

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



УТВЕРЖДАЮ

И.О. проректора по УМР

Н.А. Макаров

16 06 2019 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

по направлению подготовки  
**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

---

**Магистерская программа:  
«Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок  
нефтегазохимического комплекса»**

---

форма обучения:

**очная**

---

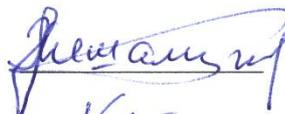
Квалификация: **Магистр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«31» мая 2019 г.  
Протокол № 11

Москва, 2019

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

Академик РАН, д.т.н.,  
профессор В.П. Мешалкин



Д.ф.м.н., профессор О.Б. Бутусов



Д.э.н., профессор А.Ю. Белозерский



ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистики и экономической информатики, протокол № 11 от «28» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой Логистики и  
экономической информатики,  
академик РАН, д.т.н., профессор



В.П. Мешалкин

Согласовано:  
начальник Учебного управления



Н.А. Макаров

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета инженерной химии, протокол № 10 от «26» мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Представители учреждений – работодателей:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН.

директор, д.х.н., член корр. РАН

В.К. Иванов

Федеральное государственное унитарное предприятие  
НИЦ «Курчатовский институт»- ИРЕА

директор, к.т.н.

О.А. Жданович

ООО "САБ"( при УРАЛХИМ)

Генеральный директор

С.А. Балко

АО Институт региональных экономических исследований

Директор, д.э.н., профессор

П.И. Бурак

Вице-президент Российского Союза Химиков

М.С. Иванова

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки магистров (далее – программа магистратуры, ООП магистратуры),** реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» **по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса»,** представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы магистратуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

**1.2. Нормативные документы для разработки программы магистратуры по направлению подготовки** составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 20.11.2014 N 1480 (ред. от 20.04.2016) Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры)" (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры));

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### **1.3. Общая характеристика программы магистратуры**

**Цель программы магистратуры** – создание для обучающихся условий для приобретения необходимого в осуществлении профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы; развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Целью магистерской программы «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса» является подготовка исследователя, умеющего решать следующие актуальные научно-исследовательские, инженерно-технические, организационно-технологические и управленческие задачи:

– применение методов и разработка собственных алгоритмов оптимизации показателей энергоресурсоэффективности предприятий и цепей поставок нефтегазохимического комплекса (НГХК) и малотоннажной химии;

– разработка оптимальных высоконадежных технологических схем и алгоритмов управления эксплуатацией энергоресурсосберегающих производств и цепей поставок;

управление проектами по разработке энергоресурсосберегающих экологически безопасных производств и цепей поставок НГХК;

- разработка надежных и экологически безопасных научно-обоснованных инженерно-технологических и организационно-управленческих мероприятий по минимизации отходов и предотвращению потерь сырья и топливно-энергетических ресурсов для действующих производств и цепей поставок;

- разработка алгоритмов логистического управления эксплуатацией энергоресурсосберегающих производств и цепей поставок НГХК;

- организация и проведение энергетического аудита на предприятиях НГХК;

- разработка систем энергетического менеджмента, экологического менеджмента и всеобщего менеджмента качества на предприятиях НГХК;

- выбор и практическое использование корпоративных информационных систем логистического управления технологическими процессами, бизнес-процессами и материальными ресурсами предприятий; логистическое управление энергоресурсосберегающими экологически безопасными, т.е. «зелеными», цепями поставок продукции НГХК;

- управление рисками производств и цепей поставок НГХК;

- управление корпоративным сотрудничеством предприятий, входящих в вертикально-интегрированные компании, а также в цепи поставок НГХК.

Целью магистерской программы является подготовка высококвалифицированного конкурентоспособного на рынке труда специалиста, успешно решающего профессиональные задачи в производственной, научно-исследовательской и организационно-управленческой сферах деятельности.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее - организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

**Срок получения образования по программе магистратуры:**

в очной форме обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.; при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При реализации программы магистратуры организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

**Структура образовательной программы магистратуры «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса» по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии** включает обязательную (базовую) часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее – направленность (профиль) программы).

**Программа магистратуры состоит из следующих блоков:**

**Блок 1.** «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2.** «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3.** «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

#### **Структура программы магистратуры**

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	20
	Вариативная часть	40
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	54
	Вариативная часть	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем программы магистратуры		120

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР), определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» программ академической или прикладной

магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы учебной практики:

– практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Типы производственной практики:

– практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

– НИР.

Способы проведения учебной и производственной практик:

– стационарная;

– выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ магистратуры организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Организация вправе предусмотреть в программе магистратуры иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 30 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого Блока.

**Присваиваемая квалификация.** При условии освоения программы магистратуры и защиты представленной выпускной квалификационной работы, проверенной на объем заимствования (в соответствии с п. 38 «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636), присваивается *квалификация «Магистр» по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по профилю подготовки «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса».*

#### **1.4. Требования к поступающему**

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программа которых разрабатывается вузом с целью оценки у поступающего необходимых общекультурных и профессиональных компетенций.

Требования к поступающему определяются Федеральным законодательством в области образования, в том числе «Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Приказ Минобрнауки России от 14.10.2015 № 1147, ред. от 30.11.2015) на соответствующий учебный год.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает

- разработку научных основ, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов,

- разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;

- автоматизированные системы научных исследований и системы автоматизированного проектирования;

- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;

- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности;

- ресурсоэнергосберегающие цепи поставок нефтегазохимического комплекса и малотоннажной химии.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- проектная.

#### **2.4. Задачи профессиональной деятельности.**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

*научно-исследовательская деятельность:*

- постановка и формулирование задач научных исследований по разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований;
- создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов и изделий;
- разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;
- подготовка научно-технических отчетов и аналитических обзоров, публикация научных результатов;
- проведение мероприятий по защите интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- разработка интеллектуальных систем для научных исследований;
- решение задач оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения;

*организационно-управленческая деятельность:*

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений;
- организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;
- внедрение результатов научно-исследовательских разработок в производство;
- организация и участие в работе производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях и в регионах;
- проведение экологического аудита и мероприятий, связанных с защитой окружающей среды;
- осуществление производственного, экологического контроля и управления качеством продукции;
- организация эффективного логистического управления всеми стадиями жизненного цикла продукции предприятий нефтегазохимического комплекса;

*проектная деятельность:*

- разработка и анализ альтернативных технологических процессов; прогнозирование технологических, экономических и экологических последствий;
- подготовка заданий на разработку проектных решений;
- разработка проектов, технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий;
- разработка разделов "Охрана окружающей природной среды" в обоснованиях инвестиций и проектах;
- участие в разработке проектов новых энергоресурсосберегающих экологически безопасных производств и «зеленых» (энергоресурсосберегающих) цепей поставок НГХК.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ**

**3.1.** В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы **общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.**

**3.2.** Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

**3.3.** Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

**3.4.** Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

***научно-исследовательская деятельность:***

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

***организационно-управленческая деятельность:***

- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);
- готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-14);
- способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);
- способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);
- готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);

***проектная деятельность:***

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

– готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ**

##### **4.1. Общая характеристика образовательной деятельности**

Образовательная деятельность по программе магистратуры предусматривает:

– проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры;

– проведение контроля качества освоения программы магистратуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

##### **4.2. Учебный план подготовки магистрантов**

Учебный план подготовки магистрантов разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.11.2014 г. № 1480.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «**Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса**» прилагается.

##### **4.3. Календарный учебный график**

Последовательность реализации программы магистратуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – календарный учебный график).

#### 4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

##### 4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть – Б1.Б)

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б.01)

**1. Цель дисциплины:** понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

**Знать:**

- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;
- философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;
- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

**Уметь:**

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

**Владеть:**

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации.**

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира,

научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

**Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении.**

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

**Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.**

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философскокультурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38

<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>36</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7
		0,3

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.02)

**1. Цель дисциплины** – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык в профессиональной деятельности в сфере делового общения.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

**Знать:**

– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

– русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

**Уметь:**

– работать с оригинальной литературой по специальности

– работать со словарем;

– вести деловую переписку на изучаемом языке;

– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

### ***Владеть:***

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.***

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1.1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Порядок слов в предложении.

1.2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

1.3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

1.4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов.

Видовременные формы глаголов.

#### ***Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.***

2.1. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес-литературы на изучаемом языке.

2.2. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

2.3. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

2.4. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии». Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

#### ***Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.***

3.1. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

3.2. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

3.3. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».

Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

3.4. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии». Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,89</b>	<b>68</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	68
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2,11	75,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,89</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,89	57
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>57</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2,11	56,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование технологических и природных систем» (Б1.Б.03)

**1. Цель дисциплины** – обучение теоретическому аппарату и развитие практических навыков в области математического и компьютерного моделирования природных и технологических процессов и систем. Обучение методам применения

современных пакетов компьютерной математики для целей анализа и прогнозирования природных и технологических систем и процессов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

**Знать:**

- классификацию математических моделей природных и технологических процессов и систем;
- методы компьютерного моделирования базовых нульмерных, одномерных и двухмерных сосредоточенных математических моделей;
- методы компьютерного моделирования одномерных и двухмерных базовых распределенных моделей природных и технологических процессов и систем;
- математическую формулировку базовых моделей: Мальтуса, Ферхюльста, Лотки, Лотки-Вольтеры, Ван-дер-Поля, Лефевра-Николиса, Лоренца;
- математическую формулировку базовых распределенных дифференциальных моделей природных и технологических процессов и систем;
- математическую модель атмосферного переноса аварийных облаков;
- основные виды математических моделей атмосферного переноса газовых и аэрозольных выбросов промышленных предприятий;
- нелинейную модель распространения эпидемий;
- нелинейную модель горения.
- методы и инструменты прогнозирования природных и технологических процессов.

**Уметь:**

- проводить математический анализ математических моделей природных и технологических систем и процессов;
- использовать средства современных пакетов компьютерной математики для анализа и прогнозирования природных и технологических процессов;
- применять методы математического моделирования для решения конкретных практических задач.

**Владеть:**

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области моделирования природных и технологических процессов;
- навыками принятия решения в области моделирования природных и технологических процессов;
- способностью применять специализированное программное обеспечение для решения практических задач компьютерного моделирования природных и технологических процессов.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Введение. Язык программирования в пакете MATLAB.**

Введение в систему компьютерной математики MATLAB. Элементы языка программирования в пакете MATLAB.

## ***Модуль 2. Дифференциальные и дискретные модели природных и технологических процессов и систем.***

Нульмерные дифференциальные модели природных и технологических процессов и систем. Одномерные дифференциальные модели природных и технологических процессов и систем. Одномерные дифференциальные и дискретные модели Мальтуса. Одномерная дифференциальная модель Ферхюльста. Одномерная дискретная логистическая модель Ферхюльста.

Двухмерные дифференциальные модели природных и технологических процессов и систем. Модель Лотки и ее моделирование с помощью средств Simulink. Модель Лотки—Вольтерры и ее моделирование с помощью средств Simulink.

Моделирование колебательных природных и технологических систем и процессов. Нелинейные колебательные процессы и уравнение Ван-дер-Поля. Предельные циклы в двухмерных дифференциальных моделях.

Бифуркация Хопфа. Модель Лефевра—Николиса и ее моделирование с помощью средств Симулинк. Трехмерная модель Лоренца.

## ***Модуль 3. Распределенные дифференциальные модели природных и технологических процессов и систем.***

Математическая модель атмосферного переноса аварийных облаков промышленных загрязнений.

Моделирование средствами MATLAB движения переднего фронта аварийных облаков промышленных загрязнений.

Математическая модель атмосферного переноса загрязнений от постоянно действующих промышленных источников выбросов.

## ***Модуль 4. Нелинейные распределенные дифференциальные модели природных и технологических процессов и систем.***

Нелинейная математическая модель распространения эпидемий и ее моделирование средствами MATLAB.

Нелинейная модель горения и ее применение для моделирования миграции и вспышки размножения биологических видов.

### **4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,0</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Лабораторные работы (Лаб)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,3	11
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,06</b>	<b>110</b>
Курсовая работа	2	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,0</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Лабораторные работы (Лаб)	0,17	4,5
Практические занятия (ПЗ)	0,3	8,25
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,06</b>	<b>82,5</b>
Курсовая работа	2,06	55,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		26,7
- Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики»  
(Б1.Б.04)**

**1. Цель дисциплины:** знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

*Знать:*

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

*Уметь:*

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

*Владеть:*

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке

экспериментальных данных;

– практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;

– методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Введение.**

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

#### **Модуль 1. Основы математической статистики.**

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения.  $\chi^2$ -критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределений.

#### **Модуль 2. Статистические методы анализа данных**

Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения.

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

#### **Модуль 3. Статистическая обработка многомерных данных**

Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

#### **Заключение.**

### **4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>74</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,06	74

<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>36</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>55,5</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,06	55,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Информационные технологии в НИОКР»  
(Б1.Б.05)**

**1. Цель дисциплины** – обучение информационным технологиям принятия решений, информационным системам поддержки принятия решений (СППР) и практическому использованию методов СППР в НИОКР.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

**Знать:**

- понятия модели и системы;
- методы описания систем;
- методы построения матрицы решений;
- классические критерии принятия решений: минимаксный критерий, критерий Байеса-Лапласа, критерии Сэвиджа, Гурвица, Ходжи-Лемана, Гермейера;

- понятие и математическое описание риска;
- понятие о многоцелевых решениях;
- математические методы оценивания показателей функционирования систем;
- характеристику задач принятия решений;
- показатели и критерии, используемые в задачах принятия решений;
- элементы теории экспертных систем;
- вероятностные Нейлоровские экспертные системы;
- нечеткие экспертные системы;
- элементы теории нечеткого логического вывода и применение нечеткой логики в задачах принятия решений.

***Уметь:***

- выполнять построение матрицы решений;
- использовать матрицу решений и классические критерии для принятия решений в НИОКР;
- использовать в практической деятельности и в НИОКР элементы теории вероятностных экспертных систем;
- использовать в практической деятельности и в НИОКР элементы теории нечеткого логического вывода;
- использовать оценки риска для принятия решений в НИОКР;
- анализировать и использовать многоцелевые решения в СППР.

***Владеть:***

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области использования информационных технологий в НИОКР;
- навыками построения и анализа матрицы решений;
- способностью программировать практические задачи СППР с помощью декларативных языков программирования;
- элементами программирования на языке Пролог.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

***Модуль 1. Системы поддержки принятия решений (СППР) как инструмент решения слабоформализованных задач.***

Понятия модели и системы. Методы описания систем.

Понятие слабоформализованных задач. Назначение типовой СППР, ее архитектура, функции, программное обеспечение, режимы работы системы, понятия: эксперта, инженера по знаниям, пользователя. Этапы создания СППР. Применение СППР в технике, технологиях и НИОКР. Логические выводы в СППР. Четыре правила Modus Ponens. Лексический, синтаксический и семантический анализы информации. Дерево решений. Построение базы знаний (БЗ) с помощью дерева решений. Прямая и обратная цепочка логического вывода. Стратегии поиска решений в СППР и экспертных системах (ЭС) продукционного типа.

***Модуль 2. Методы принятия решений.***

Методы построения матрицы решений. Классические критерии принятия решений: минимаксный критерий, критерий Байеса-Лапласа, критерии Сэвиджа, Гурвица, Ходжи-Лемана, Гермейера. Понятие и математическое описание риска. Понятие о многоцелевых решениях. Математические методы оценивания показателей функционирования систем. Показатели и критерии, используемые в задачах принятия решений. Элементы теории экспертных систем. Нейлоровские диагностирующие системы.

***Модуль 3. Представление и использование нечетких знаний в СППР.***

Байесовский подход к представлению нечетких знаний. СППР и ЭС нейлоровского типа. Элементы механизма логического вывода в нейлоровских СППР и ЭС. Шкалирование нечетких знаний в нейлоровских СППР и ЭС. Ценность фактов. Понятие нечеткого множества и нечеткой алгебры. Понятие фазсификации и функции

принадлежности. Алгоритмы нечеткого логического вывода. Понятие композиции. Алгоритм Мамдани. Алгоритм Цукамото. Алгоритм Сугено. Алгоритм Ларсена. Методы дефазификации. Нисходящие нечеткие выводы. Языки программирования, применяемые для решения задач СППР. Язык Пролог. Представление фактов и правил в языке Пролог. Реализация механизма возврата в языке Пролог для выполнения обратной цепочки рассуждений.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,06</b>	<b>110</b>
Домашние задания	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	71,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,06</b>	<b>82,5</b>
Домашние задания	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	53,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

#### 4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины – Б1.В)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины

##### «Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС» (Б1.В.01)

**1. Цель дисциплины** – формирование компетенций в области применения алгоритмов и программных инструментов для решения задач оптимизации химико-технологических систем (ХТС).

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

**Знать:**

– основные компоненты задачи оптимизации;

– основные классы задач оптимизации;

– принципы работы методов решения задач безусловной и условной оптимизации с непрерывными и дискретными переменными;

– примеры формализации задач планирования цепи поставок химических производств с использованием математического программирования;

– примеры формализации задач синтеза ХТС с использованием математического программирования;

– ведущие научные школы и источники научной информации в области оптимизации химико-технологических систем;

– программные продукты для решения задач оптимизации.

**Уметь:**

– проводить анализ ХТС и формировать ее математическое описание;

– формализовать постановку задачи оптимизации ХТС;

– решать задачи оптимизации различных классов с использованием программного обеспечения;

– визуализировать результаты решения задачи оптимизации;

– анализировать и интерпретировать результаты решения задачи оптимизации;

– работать с научно-технической литературой в области прикладного использования методов оптимизации.

**Владеть:**

– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области прикладного использования методов оптимизации в управлении химическими производствами и инженерном деле;

– навыками принятия решения на основе математического моделирования;

– способностью применять специализированное программное обеспечение для решения, визуализации и анализа задач оптимизации.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Математическое моделирование в оптимизации ХТС.**

Понятие оптимизации. Объект, критерий и ресурсы оптимизации. Уровни принятия решения и границы объекта при оптимизации химических производств и цепей поставок. Примеры задач оптимизации в управлении химическим производством. Источники научно-технической информации в области применения методов оптимизации ХТС.

Задача анализа ХТС. Понятие числа степеней свободы. Базисные и свободные переменные. Регламентированные переменные. Выбор оптимизирующих переменных. Компоненты задачи оптимизации. Виды ограничений. Целевая функция. Технологические и экономические критерии оптимизации. Проблема многокритериальности. Понятие парето-оптимальности. Общая постановка задачи оптимизации. Геометрическая интерпретация задачи оптимизации.

Классификация задач оптимизации. Принципы работы алгоритмов оптимизации. Сложность решения задач оптимизации в зависимости от класса.

Компьютерные инструменты оптимизации. Jupyter Notebook, пакеты `scipy.optimize`, `pymru`, `matplotlib`, `sympy`. Пакеты для решения задач оптимизации GLPK и AMPL. Архитектура программного комплекса для решения задач оптимизации. Языки алгебраического моделирования MathProg и AMPL. Решатели задач оптимизации.

**Модуль 2. Методы одномерной безусловной оптимизации.** Понятие экстремума функции. Унимодальность. Выпуклость. Необходимое и достаточное условие экстремума. Поисковые методы одномерной оптимизации. Критерии оценки эффективности методов оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации экстремума. Метод золотого сечения. Методы полиномиальной аппроксимации. Метод Брента. Реализация методов одномерной оптимизации в пакете `scipy.optimize`. Методы, использующие производные. Аппроксимация функции с помощью полиномов на основе разложения в ряд Тейлора. Метод Ньютона для поиска корней уравнений и стационарных точек. Методы аппроксимации производных. Квазиньютоновский метод.

### **Модуль 3. Методы оптимизации функций многих переменных.**

Необходимое и достаточное условие экстремума функции многих переменных. Градиент и антиградиент. Производная по направлению. Векторы и операции с ними. Ортогональность. Направление возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума функции многих переменных. Матрица Гессе. Достаточное условие экстремума функции многих переменных. Понятие положительной определенности. Критерий Сильвестра. Критерий собственных чисел матрицы. Алгоритм поиска экстремума функции многих переменных на основе достаточного условия. Анализ функции многих переменных с использованием пакета `sympy`.

Градиентные методы оптимизации функции многих переменных. Метод градиентного спуска. Аппроксимация градиента. Метод наискорейшего спуска. Выбор оптимальной величины шага. Метод сопряженных градиентов.

Операции линейной алгебры. Метод Ньютона для функции многих переменных. Модификации метода Ньютона. Метод Левенберга-Марквардта. Понятие о квазиньютоновских методах.

Безградиентные методы многомерной оптимизации. Метод поиска по симплексу. Метод Нелдера-Мида.

Реализация методов многомерной оптимизации в пакете `scipy.optimize`.

### **Модуль 4. Задачи линейного программирования.**

Условная оптимизация. Задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация, анализ чувствительности. Свяжывающие ограничения, теневые цены и диапазоны их устойчивости. Неразрешимость задачи. Частично-целочисленное программирование. Использование булевых переменных для моделирования логических условий. Алгоритм формализации логических высказываний с помощью булевых переменных и ограничений. Применение дискретных переменных в задачах планирования. Применение дискретных переменных в задачах синтеза ХТС. Алгоритмы решения задач линейного программирования и целочисленного программирования. Формализация и решение задач линейного и целочисленного программирования с помощью пакетов GLPK и AMPL.

### **Модуль 5. Задачи нелинейного программирования.**

Задача нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация. Свойство выпуклости целевой функции и области допустимых решений. Проблема многоэкстремальности. Использование метода неопределенных множителей Лагранжа для решения задач условной оптимизации. Условия Каруша-Куна-Такера. Обзор алгоритмов нелинейного программирования. Сравнительная характеристика алгоритмов нелинейного программирования. Решатели для задач нелинейного программирования в пакете AMPL.

#### **Модуль 6. Методы оптимизации в решении задач химической технологии.**

Методы оптимизации в управлении химическим производством. Стратегическое планирование цепей поставок химических производств. Тактическое планирование логистической сети. Оперативное планирование и составление расписаний.

Примеры использования оптимизации в задачах синтеза ХТС. Параметрическая оптимизация системы многостадийного сжатия газов. Параметрическая оптимизация теплообменной системы. Структурная оптимизация ХТС. Метод суперструктуры. Решение задач синтеза однородных ХТС на основе математического программирования.

#### **4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Домашние задания	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>42,75</b>
Домашние задания	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		27
- Контактная работа – промежуточная аттестация		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС»  
(Б1.В.2)**

**1. Цель дисциплины** – приобретение магистрантами теоретических знаний и практических навыков в области анализа и синтеза сложных химико-технологических систем (ХТС), с целью решения задач повышения ресурсоэнергетической эффективности и экологической безопасности предприятий нефтегазохимического комплекса (НГХК).

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

**Знать:**

– классификацию исходных задач синтеза (ИЗС) оптимальных ресурсоэнергосберегающих ХТС (содержательные постановки задач структурно-параметрического и структурного синтеза ХТС);

– операции упорядоченного ограниченного поиска решений исходных задач синтеза ресурсоэнергосберегающих ХТС на дереве вариантов решений с использованием идей перспективно-отсекающей декомпозиции и метода «ветвей и границ»;

– декомпозиционные методы синтеза энергоресурсоэффективных ХТС, которые позволяют проектировать технологические схемы высоконадежных экологически безопасных производств с оптимальными удельными расходами сырья, топлива, энергии и конструкционных материалов.

**Уметь:**

– применять принципы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных ХТС (декомпозиционно-поискового, эвристическо-декомпозиционного, эволюционного и интегрально-гипотетического) при разработке научно обоснованных альтернативных вариантов энергоресурсоэффективных технологических схем однородных ХТС;

– проводить анализ технологических режимов функционирования сложных ХТС с целью выявления и устранения источников потерь сырья, топлива и энергии в системе для разработки научно обоснованных технологических и инженерно-технических решений по повышению эффективности химических производств с применением различных классов топологических моделей ХТС;

– выявлять и анализировать причины потерь сырья, материальных и топливно-энергетических ресурсов на действующих производствах НГХК;

– планировать и проводить исследование энергоресурсоэффективности действующих производстве НГХК.

**Владеть:**

– методологией системного подхода к решению задач синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных ХТС;

– топологическими методами анализа ХТС с использованием материально-поточковых и параметрических потоковых графов;

- декомпозиционно-эвристическими и эвристическо-декомпозиционными методами синтеза теплообменных систем и систем ректификации многокомпонентных смесей;
- методами анализа эффективности функционирования ХТС.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Введение.***

Основные понятия анализа и синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных (ЭРЭ) химико-технологических систем (ХТС). Общая характеристика ХТС как объектов проектирования. Однородные и неоднородные ХТС. Виды критериев эффективности ХТС. Краткая характеристика основных свойств ХТС.

#### ***Модуль 2. Принципы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных ХТС.***

Общая характеристика принципов синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных химико-технологических систем (ЭРЭ-ХТС) – декомпозиционно-поискового, эвристическо-декомпозиционного, интегрально-гипотетического (алгоритмического) и эволюционного. Задача синтеза оптимальных ЭРЭ-ХТС как математически неформализованная задача химической технологии. Классификация содержательных исходных инженерно-технологических задач синтеза (ИЗС) ресурсоэнергосберегающих ХТС. Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок и ограничений при решении ИЗС.

#### ***Модуль 3. Декомпозиционные методы синтеза энергоресурсоэффективных ХТС.***

Понятие граничной задачи синтеза оптимальной ЭРЭ-ХТС. Стратегия перспективно-отсекающей декомпозиции множества решений ИЗС. Операции упорядоченного ограниченного поиска решений исходных задач синтеза ЭРЭ-ХТС с использованием деревьев вариантов решений.

Декомпозиционные методы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных химико-технологических систем. Общая характеристика и сущность многостадийного эвристическо-эволюционного метода синтеза неоднородных энергоресурсоэффективных ХТС. Модели представления знаний в химической технологии для генерации смысловых решений ИЗС. Процедуры генерации смысловых решений задач синтеза оптимальных неоднородных ХТС с использованием деревьев вариантов решений, моделей представления знаний и топологических моделей (графов) ХТС.

Общая характеристика исходных задач синтеза (ИЗС) оптимальных однородных ЭРЭ-ХТС: рекуперативных теплообменных систем (Р-ТС) и энергоресурсоэффективных систем ректификации (Р-СР) многокомпонентных смесей. Понятие эвристических правил и граничных задач синтеза (ГЗС) ЭР-ТС и ЭР-СР.

#### ***Модуль 4. Методы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных теплообменных систем.***

Постановка ИЗС оптимальных рекуперативных энергоресурсоэффективных теплообменных систем. Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок и ограничений при генерации смысловых решений ИЗС оптимальных теплообменных систем. Классификация и общая характеристика декомпозиционных методов синтеза ЭРЭ-ТС: гранично-декомпозиционного, декомпозиционно-эвристического и топологического. Сущность и основные этапы гранично-декомпозиционного метода синтеза оптимальных рекуперативных теплообменных систем.

#### ***Модуль 5. Методы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных систем ректификации многокомпонентных смесей.***

Постановка ИЗС оптимальных энергоресурсоэффективных систем ректификации многокомпонентных смесей. Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок, используемых при поиске решений задач синтеза оптимальных ациклических систем ректификации (АСР).

Классификация и общая характеристика декомпозиционных методов синтеза оптимальных ациклических СР: (АСР) декомпозиционно-топологического и декомпозиционно-эвристического. Сущность и основные этапы декомпозиционно-топологического метода синтеза оптимальных АСР. Эвристическо-термодинамический метод синтеза энергоресурсоэффективных систем ректификации многокомпонентных смесей со связанными тепловыми потоками.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Домашние задания	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Домашние задания	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		27
- Контактная работа – промежуточная аттестация		26,7
		0,3

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности» (Б1.В.03)

1. Цель дисциплины - сформировать, расширить и закрепить знания студентов о компьютеризированной интегрированной логистической поддержке (ИЛП) объектов и продукции промышленных предприятий на всех этапах жизненного цикла; о применении

методов и инструментальных средств CALS –технологии для повышения показателей энергоресурсоэффективности оборудования, производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

**Знать:**

– концепцию CALS-технологии и ее реализацию в компьютерной поддержке жизненного цикла изделия;

– базовые информационные модели и технологии управления данными

**Уметь:**

– применять стандарты информационной логистической поддержки изделий (CALS-технологий) на различных этапах их жизненного цикла;

– использовать результаты логистического анализа на стадиях жизненного цикла изделия;

– рассчитывать стоимость жизненного цикла изделия

**Владеть:**

– концептуальными моделями CALS.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Методологические основы на основе интегрированной логистической поддержки CALS-технологий**

Рождение и развитие CALS-технологий. CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS, параллельное и сквозное проектирование. Виртуальные предприятия.

**Модуль 2. Концептуальная модель CALS**

CALS-концепция непрерывной компьютерной ИЛП жизненного цикла изделия. Реализация концепции непрерывной компьютерной ИЛП жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS. Базовые управленческие технологии. Базовые технологии управления данными. Информация об изделии. Цифровое представление модели изделия.

Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные системы. Информационная модель сложного изделия. Информационная модель простой детали. Эффективность применения CALS-технологий. Основные трудности перехода к CALS. Требования к современному инновационному предприятию.

**Модуль 3. CALS как инструмент инновационного развития предприятия**

Этапы жизненного цикла изделия и различного вида промышленные автоматизированные системы.

Автоматизированные системы дело производства и управления проектами. Управление конфигурацией изделия.

PDM - управление проектными данными. Электронная цифровая подпись. Управление качеством. Системы технического обслуживания и ремонта.

Материально-техническое обеспечение. Конструкторская документация. Интерактивные электронные технические руководства. Реинжиниринг. Типы производства. Стандарт MRP II. Системы ERP. Введение в MRP/ERP. Моделирование бизнес-процессов.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,35
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК» (Б1.В.04)

1. **Цель дисциплины** – формирование компетенций в области применения математического моделирования, алгоритмов и программных инструментов для решения задач оптимизации при проектировании цепей поставок предприятий НГХК.

## **2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);
- способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

### **Знать:**

- основные компоненты задачи оптимизации;
- современное состояние применения математического программирования для проектирования цепей поставок предприятий НГХК;
- принципы работы методов решения задач математического программирования с непрерывными и дискретными переменными;
- примеры формализации задач планирования цепи поставок химических производств с использованием математического программирования;
- ведущие научные школы и источники научной информации в области применения математического программирования для проектирования цепей поставок;
- программные продукты для решения задач оптимизации.

### **Уметь:**

- проводить анализ цепи поставок предприятия НГХК и формировать ее математическое описание;
- решать задачи математического программирования различных классов с использованием программного обеспечения;
- визуализировать результаты решения задачи оптимизации;
- анализировать и интерпретировать результаты решения задачи оптимизации;
- работать с научно-технической литературой в области применения математического программирования для проектирования цепей поставок.

### **Владеть:**

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области прикладного использования методов математического программирования в управлении цепями поставок;
- навыками принятия решения на основе математического моделирования;
- способностью применять специализированное программное обеспечение для решения, визуализации и анализа задач математического программирования для проектирования цепей поставок предприятий НГХК.

## **3. Краткое содержание дисциплины:**

### **Модуль 1. Сетевая структура цепи поставок.**

Энергоресурсоэффективные производства как фокусные компании зеленых цепей поставок нефтегазохимического комплекса.

Уровни планирования и процессы планирования цепи поставок. Взаимосвязь логистической стратегии компании и подходов к формализации модели логистической сети. Компоненты задачи оптимизации. Критерии оптимизации. Ресурсы и профессиональные сообщества в сфере прикладного математического программирования и исследования операций.

**Модуль 2. Применение моделирования в стратегическом планировании цепи поставок.**

Задачи размещения объектов логистической инфраструктуры. Модели для поддержки проектирования складской сети. Задача выбора источника поставок. Задача о выборе (размещении) оборудования. Производственно-транспортно-складская задача. Подготовка исходных данных для задач проектирования логистической сети: статистический анализ затрат, тарифов, связности дорожной сети. Геокодирование и расчет расстояний между узлами логистической сети.

Подходы к формализации задач проектирования сетевой структуры цепи поставок. Моделирование ключевых факторов, определяющих структуру цепи поставок.

**Модуль 3. Методы решения многокритериальных задач проектирования сетевой структуры цепей поставок.**

Применение моделей стохастического программирования для планирования цепи поставок в условиях неопределенности.

Инструментальные средства для моделирования и решения задач оптимизации.

Технологии управления данными и визуализации решений в системах поддержки принятия решений.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Домашние задания	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		35,6
- Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>

Домашние задания	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7 0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС»  
(Б1.В.05)**

**1. Цель дисциплины** – формирование компетенций в области применения методов, алгоритмов и программных инструментов для моделирования и оптимизации надежности химико-технологических систем (ХТС).

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

**Знать:**

– основные способы и методы обеспечения надежности ХТС как совокупности научно-методических и организационно-технических мероприятий, направленных на достижение или поддержание заданных показателей надежности

– методы моделирования и оценки показателей надежности ХТС с учетом и без учета восстановления

– методы формализации и решения задач оптимизации надежности ХТС;

– программные продукты для анализа надежности ХТС.

**Уметь:**

– формализовать математические и имитационные модели для анализа надежности ХТС;

– решать задачи структурной оптимизации ХТС по свойству надежности;

– решать задачи оптимизации материально-технического обеспечения и технического обслуживания ХТС;

– применять специализированное программное обеспечение для анализа и оптимизации надежности ХТС;

– работать с научно-технической литературой в области обеспечения надежности ХТС.

**Владеть:**

– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области обеспечения надежности ХТС;

– навыками принятия решения на основе математического и имитационного моделирования;

– способностью применять специализированное программное обеспечение для анализа и оптимизации надежности ХТС.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Общая характеристика способов обеспечения и повышения надежности ХТС.**

Понятие надежности. Показатели надежности. Структурная надежность. Блок-схемы и параметрические графы надежности. Формализация и методы решения задач структурной оптимизации ХТС по свойству надежности. Решение задач структурной оптимизации в пакете AMPL.

**Модуль 2. Моделирование надежности ХТС с учетом восстановления.**

Графы состояний. Оценка динамических и предельных показателей надежности с использованием графов состояний и уравнений Колмогорова.

**Модуль 3. Моделирование надежности ХТС в решении задач материально-технического обеспечения и стратегии технического обслуживания.**

Применение методов процессного и агентного имитационного моделирования для оценки надежности ХТС. Имитационное моделирование в пакете Anylogic.

Специализированные программные продукты для расчета надежности. Пакет PTC Windchill Quality Solutions.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Домашние задания	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75

Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	42,75
Домашние задания	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и  
сбытом продукции»  
(Б1.В.06)**

**1. Цель дисциплины** - формирование у студентов базовых знаний по бизнес-процессам материально-технического снабжения/обеспечения материально-техническими ресурсами (далее МТР) предприятия и выработке навыков логистического управления закупками;

– изучение целей и задач бизнес-процессов снабжения, современных подходов к интегрированному управлению бизнес-процессами логистической деятельности, включая транспортные, складские операции и управление запасами на этапе снабжения.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);

– готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);

**Знать:**

– логистические бизнес-процессы снабжения и сбыта продукции;  
– современные методы и инструменты управления бизнес-процессами снабжения и закупок;

– оптимально выбирать посредников в каналах распределения;

– современные компьютерные информационные системы закупочной деятельности предприятий/компаний и особенности их практического применения.

**Уметь:**

– применять методы логистики для решения задач оптимизации затрат на организацию материально-технического снабжения;

– оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений;

– моделировать бизнес-процессы и знакомства с методами реорганизации бизнес-процессов.

**Владеть:**

– правовой базой логистического управления материально-техническим снабжением и сбытом продукции;

– основными бизнес-процессами сбытовой логистики;

– методами анализа и проектирования каналов распределения готовой продукции;

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Логистика снабжения и логистика сбыта в предпринимательстве.**

Материально-техническое снабжение в структуре воспроизводственного цикла.

Цели, задачи и функции логистики снабжения и логистики сбыта. Основные принципы

организации логистики снабжения. Основные составляющие эффективного снабжения. Логистический цикл заказа. Экономические и организационные предпосылки развития логистики снабжения.

**Модуль 2. Сущность и содержание хозяйственных связей в снабжении.**

Понятие хозяйственной связи в логистике снабжения. Состав субъектов хозяйственных связей, их особенности и значимость. Варианты хозяйственных связей как элементы процесса материально-технического снабжения, формирующих логистические цепи.

**Модуль 3. Нормирование и ресурсосбережение в логистике снабжения и логистике сбыта.**

Место и назначение процесса нормирования расхода материальных ресурсов в логистике снабжения и логистике сбыта. Специфика нормирования расхода материально-технических ресурсов в зависимости от объекта производства и сервиса. Варианты организации процесса нормирования расхода материальных ресурсов.

Организационно-экономический механизм ресурсосбережения в логистике снабжения и логистике сбыта.

**Модуль 4. Выбор поставщиков.**

**Модуль 5. Организация сделки в логистике снабжения и логистике сбыта.**

Трансакции как интерфейс логистики и маркетинга.

Состав и структура издержек по заключению сделок.

**Модуль 6. Риски в логистике снабжения и логистике сбыта.**

Экономическая природа рисков в логистике снабжения. Основные подходы к оценке логистических рисков в снабжении. Методы количественной оценки риска: опытно-статистический, экспертный. Цена риска в логистике снабжения и логистике сбыта.

**Модуль 7. Стратегии управления логистикой снабжения.**

Использование теории стратегического планирования в логистике снабжения. Взаимосвязь стратегии снабжения и корпоративной стратегии. Функциональные зоны стратегии снабжения.

**Модуль 8. Поток и организационные схемы управления.**

Значение логистических активностей при выборе форм и методов снабжения и сбыта. Экономическая целесообразность централизации и децентрализации материально-технического снабжения в рыночных условиях. Логистика государственных закупок и прокьюримент.

**Модуль 9. Формы инновационной активности в снабжении и сбыте.**

Организация научных исследований в приложении к сфере снабжения. Взаимопроникновение логистических и инновационных активностей.

**Модуль 10. Правовое обеспечение логистики снабжения и сбыта.**

Юридическое оформление хозяйственных связей в логистике снабжения, виды договоров. Договорные формы логистических цепей снабжения и сбыта. Обязательства и права сторон при совершении сделок. Регулирование юридических аспектов закупок в странах с развитой рыночной экономикой.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8

Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>74</b>
Домашние задания	1,06	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>55,5</b>
Домашние задания	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок»  
(Б1.В.07)**

**1. Целью дисциплины** «Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок» является изучение основных направлений рационального ресурсоэнергосбережения на различных этапах логистического процесса. Предметом курса является изучение путей оптимизации затрат материально-энергетических ресурсов, логистических процессов возврата в оборот вторичных ресурсов. Объектами изучения являются прогрессивные виды материальных ресурсов, используемых в национальном хозяйстве, возвратные отходы переработки, оптимизация расходования материально-энергетических ресурсов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);

**Знать:**

– основы теории и методологии логистики;

- логистическую модель процессов производства и распределения материальных благ;
- структуру материальных, энергетических, информационных и других видов потоков;
- основные понятия и сущность промышленной логистики и логистики ресурсоэнергосбережения;
- роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок;
- основные концепции логистики энергоресурсосбережения.

***Уметь:***

- выявлять недостатки современной теории и практики управления предприятиями, как эколого-социально-экономическими системами, исходя из принципов логистики ресурсоэнергосбережения;
- применять идеологию логистики ресурсоэнергосбережения управления предприятиями, различными формами объединений предприятий, как эколого-социально-экономическими системами;
- владеть навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области теории логистики ресурсоэнергосбережения и методологии управления;
- использовать методы оценки резервов экономии на предприятиях от оптимизации движения и использования материального потока, других видов потоков.

***Владеть:***

- методами оптимизации материальных потоков, оценки качества движения и использования ограниченных ресурсов предприятия с использованием принципов логистики ресурсоэнергосбережения.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Методы и основные понятия логистики – как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности по планированию, реализации, координации, контролю и управлению движением материальных, финансовых и информационных потоков на всех операциях материально-технического снабжения, производства, хранения, транспортирования и распределения высококачественной наукоемкой продукции, поставляемой в требуемое место, в требуемое время, требуемому покупателю с оптимальными общими издержками. Основные понятия и сущность промышленной логистики и логистики ресурсоэнергосбережения. Роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок нефтегазохимического комплекса (НГХК).

***Модуль 1. Основные понятия логистики ресурсоэнергосбережения, теории логистических систем и управления цепями поставок.***

**1.1. Основные понятия логистики ресурсоэнергосбережения.**

Понятия «логистическая цепь, или цепь поставок» и «логистическая система». Принципы и методы логистики ресурсоэнергосбережения; понятия экономических компромиссов в логистической деятельности; общие сведения о методах логистического управления материально-техническим снабжением; основные функции логистики производства, складской и транспортной логистики, распределительной логистики; понятия о методах логистического управления запасами; основные функции информационной логистики; методики анализа логистических издержек; основные экономико-математические методы оптимизации логистической деятельности; принципы проектирования организационно-функциональной структуры ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», логистических систем и «зеленых» цепей поставок предприятий НГХК.

**1.2. Основные понятия теории логистических систем.**

Объекты, предметы, средства и методы логистики как науки. Значение логистических систем для повышения эффективности предпринимательства. Структура логистических систем и цепей поставок (ЦП). Основные факторы преобразования структуры логистических систем. Логистические системы и физическое распределение готовой продукции цепи поставок. Понятия управления цепями поставок. Основные цели и конфликты логистики. Логистика и проектирование продуктов. Логистика и управление финансами. Логистика и повышение конкурентоспособности предприятий. Логистическая политика как средство разрешения конфликтов в предпринимательской деятельности. Экономические компромиссы как методология поиска оптимальных логистических решений в цепях поставок. Характеристика основных видов деятельности и должностных обязанностей специалиста логистика. Основные виды логистической деятельности. Логистика снабжения. Логистика производства. Логистика распределения. Транспортная логистика. Логистика складирования. Управление заказами. Управление запасами. Управление затратами. Информационная логистика. Информационно-вычислительные системы планирования и управления логистической деятельностью (ИВС-ПУ-ЛД). Типовые организационно-функциональные структуры служб логистики и логистических систем и цепей поставок.

1.3. Общая характеристика и назначение основных стратегий логистики управления потребностью материальных ресурсов и ресурсоэнергосбережением.

Принципы разработки организационно-функциональных структур служб логистики и логистических систем предприятий нефтегазохимического комплекса (НГХК). Организационно-функциональная структура цепей поставок предприятий НГХК. Принципы управления логистическими системами. Краткая характеристика основных логистических стратегий организации и управления предпринимательской деятельностью. Общая характеристика и назначение основных стратегий логистики управления потребностью материальных ресурсов и ресурсоэнергосбережением. «Точно в срок» («JIT»); «планирование потребности в материалах» («MRP»); «оптимизационных производственных технологий» («OPT»); «стройного» производства, «тянущего» и «толкающего» производства; планирование ресурсов предприятия («ERP»); «управление отношениями с потребителями» (CRM).

**Модуль 2. Химические предприятия как специальные объекты логистики ресурсоэнергосбережения. Основные концепции «зеленой» логистики.**

2.1. Понятие промышленной логистики.

Предмет и объекты исследования промышленной логистики. Особенности предприятий НГХК как специального класса объектов промышленной логистики. Логистика энергоресурсосбережения – важнейший организационно-управленческий фактор конкурентоспособности экономической эффективности и экологической безопасности предприятий нефтегазохимического комплекса.

2.2. Основные концепции логистики энергоресурсосбережения.

Основные концепции логистики энергоресурсосбережения; 12 принципов «зеленой химии»; принципы «зеленой» логистики и «зеленой» техники. Основные направления логистики энергоресурсосбережения, или «зеленой» логистики. Понятие энергоресурсосберегающих экологически безопасных, или «зеленых» цепей поставок. Химический лизинг. Логистические системы и цепи поставок энергоресурсосберегающих производств и предприятий НГХК.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>

<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,35
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок  
НГХК»  
(Б1.В.08)**

**1. Цель дисциплины** «Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК» – наделение студента знаниями об основах и механизмах функционирования цепей поставок в логистических сетях; обучение студента методам управления цепями поставок предприятий, способам ценообразования в логистических сетях, методам повышения эффективности использования ресурсов в цепи поставок предприятий.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

**Знать:**

– принципы и инструменты эффективного управления ЦП; особенности логистического управления ЦП;

– принципы, основные тенденции и базовые условия ценообразования в цепях поставок; структуру цены и факторы, влияющие на ее формирование; особенности и методы ценообразования на логистические продукты и услуги в различных структурах цепей поставок;

– виды, методы оценки и учета общих и логистических издержек; способы управления и планирования снижения логистических издержек в цепях поставок;

– основные показатели и методы оценки эффективности функционирования логистических систем;

– основы управления финансовыми потоками в цепях поставок.

**Уметь:**

– проводить экономический анализ источников возникновения логистических издержек; рассчитывать общие затраты в цепи поставок;

– проводить функционально-стоимостную диагностику цепей поставок;

– анализировать логистические решения в системе внутрифирменного финансового планирования;

**Владеть:**

– способами оценки эффективности инвестиций в логистике и управлении цепями поставок.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Виды экономического анализа производств и цепей поставок предприятий. Логистические системы в рыночной экономике. Экономические проблемы макро и микрологистики в условиях конкуренции. Сущность и особенности реализации логистических функций (ЛФ) на макроуровне, влияние экономики региона, страны и группы стран на уровень исполнения ЛФ. Трудности, связанные с правовым и налоговым законодательством, особенностями международных экономических отношений, различиями в условиях поставки, препятствиями в транспортировке товаров, капиталов, информации, трудовых ресурсов. Экономические проблемы микрологистики на уровне производственных и торговых организаций и территориально-производственных комплексов.

**Модуль 1. Логистика в системе обеспечения конкурентоспособности.**

1.1. Влияние логистических решений на конкурентоспособность продукции.

1.2. Логистика в системе обеспечения конкурентоспособности организации.

1.3. Логистическая активность организаций и возможности ее оценки.

1.4. Логистические издержки и методы их оценки.

1.5. Структура цены промежуточного и конечного продукта. Особенности формирования цен на логистические услуги.

1.6. Влияние налогообложения на экономические характеристики внутренних и внешних материальных потоков.

1.7. Методы установления и регулирования цен на логистические услуги.

**Модуль 2. Экономический анализ источников возникновения логистических издержек.**

2.1. Основные фонды логистических систем и эффективность их использования.

2.2. Влияние параметров логистических систем на эффективность использования оборотных средств.

2.3. Особенности учета и анализа логистических издержек на предприятии.

2.4. Основы функционально-стоимостной диагностики логистических систем.

2.5. Планирование снижения логистических затрат на основе принципов функционально-структурной организации (ФСО) логистических систем.

2.6. Возможности математического моделирования логистической системы с целью повышения ее эффективности.

2.7. Логистический аудит в повышении эффективности логистической системы.

**Модуль 3. Управление финансовыми потоками в логистических системах.**

- 3.1. Виды финансовых потоков и основы их организации.  
 3.2. Основы создания системы управления финансовыми потоками.  
 3.3. Международные финансовые потоки в логистике. Виды и особенности.  
 3.4. Основы обеспечения экономической эффективности логистических решений и систем.  
 3.5. Экономическое обоснование логистических проектов.  
 3.6. Пути повышения экономической эффективности логистических решений.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Домашние задания	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Домашние задания	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		27
- Контактная работа – промежуточная аттестация		26,7
		0,3

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление производственными и экологическими рисками» (Б1.В.09)

1. Цель дисциплины - углубить и закрепить знания студентов о значении и последствиях действия различных опасностей на производственную и

предпринимательскую деятельность, воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду (ОС); освоить методологию оценки различных видов риска; научить проводить количественную оценку риска, включая оценку вероятности и оценку ущерба; изучить методы управления промышленными и экологическими рисками.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

**Знать:**

– пути обеспечения устойчивости функционирования техногенных систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;

– методы оценки, анализа и управления техногенными рисками.

**Уметь:**

– прогнозировать возникновение и развитие негативных воздействий и оценивать их последствия;

– оценивать уровни допустимых негативных воздействий на производственные процессы и на окружающую среду;

– оценивать последствия, возникающие при превышении техногенных нагрузок на ОС;

**Владеть:**

– навыками системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов;

– принципами построения моделей систем и процессов;

– навыками в получении и обработке информации, необходимой для математико-статистического моделирования исследуемой системы, и использовании моделей для подготовки и принятия соответствующих управленческих решений;

– навыков работы с программными средствами для расчета (моделирования) рисков.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Модуль 1. Общая классификация видов рисков.**

Производственные риски. Экологические риски.

Инвестиционные риски. Кредитные риски. Технические риски.

Предпринимательские риски. Финансовые и коммерческие риски. Страновые риски. Политические риски

**Модуль 2. Управление риском как область науки. Понятия и основные определения управления риском. Основные термины и определения.**

Риск и вероятность редких событий. Классификация рисков

Организация процесса управления риском. Общая методика управления риском. Общая характеристика методов воздействия на риск.

Управление риском и страхование. Организация управления риском на предприятии

### ***Модуль 3. Методы выявления и оценки риска.***

Основные методы и инструменты выявления опасных ситуаций и риска. Опросные листы. Структурные диаграммы. Карты потоков событий. Прямая инспекция. Анализ финансовой и управленческой отчетности

Методы оценки риска. *Методы оценки вероятности опасных, или неблагоприятных, событий*: метод построения деревьев событий; метод «События — последствия»; метод деревьев отказов; методы индексов опасности.

Методика оценки ущерба от опасных событий. *Интегральная оценка риска*. Интегральные характеристики риска. Статистические распределения ущерба. Статистическое представление средних и предельных характеристик риска.

Роль интегральных показателей риска в финансовом планировании деятельности предприятия. Построение полей риска

### ***Модуль 4. Финансирование превентивных мероприятий при наступлении рискованных ситуаций.***

Затраты на риск. Источники финансирования риска

Структура затрат при различных методах управления риском. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления

### ***Модуль 5. Страхование как метод управления рисками.***

Основные понятия страхования. Страховые риски. Виды страхования. Методы страхования: *пропорциональное страхование, непропорциональное страхование*

### ***Модуль 6. Экологические риски.***

Источники экологического риска. Методология системного подхода к оценке экологического риска. Роль экологического риска в системе «оценка воздействия на окружающую среду (ОС)». Методика оценки экологического риска

Влияние неопределенности на оценку экологического риска. Процедура оценки экологического риска.

Количественная оценка геохимических факторов риска. Модели для оценки воздействия поллютантов на человека и природные системы. Биогеохимическое моделирование.

Термодинамическая и биогеохимическая характеристика природных систем.

Биогеохимические модели. Методика расчета экологического риска. Оценка риска для здоровья человека.

Оценка риска для природных систем. Оценка риска для здоровья населения и экосистем от хозяйствующих объектов. Нормирование качества воздуха. Уровень и структура загрязнения атмосферы в промышленных регионах.

Оценка экологического риска для здоровья людей от загрязнения окружающей среды. Критические нагрузки соединений кислотности, серы и азота на экосистемы и их превышения.

### ***Модуль 7. Управление экологическими рисками в реальном секторе экономики.***

Выбросы стационарных источников. Химический и нефтегазохимический комплекс. Энергетика. Газотранспортные и нефтетранспортные системы. Атомная энергетика.

Экономические проблемы управления экологическим риском в промышленности. Управление экологическим риском в цепях поставок. Экологический риск от автомобильного транспорта. Экологический риск от магистральных газопроводов.

Управление экологическим риском при размещении отходов. Фундаментальные принципы управления отходами. Обработка отходов. Сжигание отходов. Захоронение отходов на свалках. Сточные воды. Уменьшение и минимизация отходов как основа управления экологическими рисками. Экологические риски в инвестиционных проектах. Проблема инвестиций в природные системы. Страхование экологического риска.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>74</b>
Домашние задания	0,56	20
Реферат	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>55,5</b>
Домашние задания	0,56	15
Реферат	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

#### 4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору Б1.В.ДВ)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов» (Б1.В.ДВ.01.01)

**1. Цель дисциплины** – формирование у студентов базовых знаний по методическим основам разработки научно-обоснованных стратегий управления энергоресурсоэффективностью промышленных регионов; применению методов системного анализа и логистики ресурсосбережения для комплексного управления энергоресурсоэффективностью промышленных предприятий с учетом особенностей инженерно-технологических и бизнес-процессов в региональных промышленных комплексах; активному использованию современных экономико-математических методов и компьютерных инструментальных систем решения задач логистического управления энергосбережением, а также знанию понимания и знание архитектуры и режимов

функционирования корпоративных информационных систем логистического управления энергосбережением в региональных промышленных комплексах.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

**Знать:**

– цели и задачи стратегического управления энергоресурсоэффективностью промышленных регионов;

– логистические бизнес-процессы управления энергосбережением на промышленных предприятиях и в регионах;

– современные экономические механизмы стратегического управления предприятиями инфраструктурной энергетики на основе логистического подхода к стратегическому управлению конкурентоспособностью предприятий;

– архитектуру и режимы функционирования современных компьютерных информационных систем управления энергопотреблением предприятий.

**Уметь:**

– применять нормативно-правовые документы, международные и российские стандарты по управлению и обеспечению энергосбережения на предприятиях и в промышленных регионах;

– применять методы логистики для управления энергоэффективностью промышленных предприятий и комплексов;

– применять инструменты организации инновационной деятельности по энергосбережению в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) с участием в реализации инновационных проектов в ЖКХ инновационных малых высокотехнологичных предприятий.

**Владеть:**

– навыками по применению современных методов стратегического анализа деятельности организации;

– навыками проведения анализа внешней и внутренней среды организации, используя соответствующий инструментарий;

– навыками применения инструментов управления реализацией стратегий в организации;

– навыками управления развитием организации на основе концепции ССП (Система Сбалансированных Показателей);

– навыками управления развитием организации на основе управление по КРІ;

- навыками управления производственным процессом: MRP, MRPII, ERP, SCRP, APS, Канбан (just-in-time), бережливое производство (LP – Lean Production);
- навыками управление качеством на основе системы менеджмента качества;
- навыками применения инструментов управления реализацией стратегий в организации;
- навыками управления организационными изменениями;
- умениями разработки мероприятий по развитию организации, основанных на проведенном стратегическом анализе.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Модуль 1. Стратегическое управление энергосбережением как инструмент повышения энергоэффективности промышленных регионов.**

Значение стратегического управления энергосбережением для повышения эффективности промышленности.. Современные научные исследования по разработке и реализации стратегий энергосбережения в промышленности. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ), как инструмент формирования и реализации стратегии энергосбережения. Показатели энергоэффективности промышленных предприятий и региональных промышленных комплексов.

#### ***Модуль 2. Анализ эффективности современных систем обеспечения энергосбережения в региональных промышленных комплексах Российской Федерации.***

Системный анализ организационно-экономических мероприятий по обеспечению энергосбережения в промышленности российской федерации. Организационно-экономический анализ стратегий развития топливо-энергетического комплекса России и за рубежом. Основные тенденции изменения структуры энергопотребления и показателей энергоемкости в промышленности России. Анализ эффективности современных систем обеспечения энергосбережения в региональных промышленных комплексах Российской Федерации. Нормативно-правовая база и международные стандарты по обеспечению энергосбережения на региональном уровне.

#### ***Модуль 3. Методические основы стратегического управления энергосбережением в региональных промышленных комплексах.***

Концепция и основные принципы всеобщего управления энергосбережением. Иерархический метод стратегического управления энергосбережением в региональных промышленных комплексах. Организационно-функциональный метод реализации региональной стратегии энергосбережения. Методика объединения стратегий энергосбережения и социально-экономического развития регионов. Методика использования возобновляемых источников энергии для обеспечения энергоэффективности региональных промышленных комплексов.

#### ***Модуль 4. Региональный топливо-энергетический баланс как аналитический инструмент стратегического планирования и управления энергосбережением в промышленности.***

Методика составления прогнозного ТЭБ – важный этап формирования стратегии социально-экономического развития региона. Разработка научно-обоснованной структуры регионального топливо-энергетического баланса с учетом различных видов топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) в регионах. Итерационная встречно-направленная процедура формирования региональных прогнозных ТЭБ. Методика разработки стратегических решений по обеспечению энергосбережения в промышленности на основе региональных ТЭБ. Механизмы организации системы контроллинга энергоэффективности региональных промышленных комплексов с использованием ТЭБ. Методика стандартизации бизнес-процессов обеспечения энергосбережения в промышленности с применением международных и российских стандартов.

Организационно-экономические методы определения резервов энергосбережения в региональных промышленных комплексах. Классификация видов потерь ТЭР и резервов энергосбережения в промышленности. Обоснование выбора системы ключевых

показателей для оценки резервов энергосбережения в региональных промышленных комплексах. Оценка резервов энергосбережения в промышленности субъектов России. Модифицированная процедура проведения комплексного энергетического обследования региональных промышленных комплексов.

Инструменты управления инвестициями в обеспечение энергосбережения в региональных промышленных комплексах. Классификация организационно-экономических и инженерно-технических мероприятий по обеспечению энергосбережения в региональных промышленных комплексах. Методика формирования ключевых показателей эффективности инвестиций в обеспечении энергосбережения. Организационно-экономическая модель передачи и распространения инноваций в области обеспечения энергосбережения. Методика организации подготовки и переподготовки специалистов в области повышения энергосбережения.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Реферат	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		35.6
- Контактная работа – промежуточная аттестация		0.4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Реферат	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		26,7
- Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки»  
(Б1.В.ДВ.01.02.)**

**1. Целью дисциплины «Научные основы энергоресурсосберегающих процессов в химической технологии»** является обучение студентов концепциям, научным принципам и основам теории энергоресурсосберегающих химических технологий, использование для которых позволяет разрабатывать, управлять эксплуатацией, реконструировать и модернизировать энергоресурсоэффективные высоконадежные экологически безопасные химико-технологические системы, представляющие собой взаимосвязанную совокупность химико-технологических процессов и аппаратов различных производств, или установок, нефтегазохимического и биохимического комплекса.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

**Знать:**

– классификацию и общую характеристику основных видов природных и минеральных ресурсов, используемых в химических технологиях

– концепции, принципы и научные основы энергоресурсосберегающих экологически безопасных химических технологий;

– сущность способов обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях и химико-технологических системах: инженерно-технологических и физико-химических способов наилучшего использования движущей силы химико-технологических процессов (ХТП), наиболее полной переработки сырья, наилучшего использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), наилучшего функционально-структурного использования аппаратов и машин химической технологии;

– сущность организационно-технических методов и приемов энергоресурсосбережения;

– сущность методов логистики ресурсосбережения как организационно-управленческого фактора обеспечения энергоресурсосбережения на производствах и предприятиях и в цепях поставок высококачественной химической продукции;

– понятия малоотходных, безотходных и ресурсоэнергосберегающих химико-технологических систем;

– общую характеристику способов обеспечения и повышения надежности химических производств;

– общую характеристику автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и предприятиями.

**Уметь:**

– применять теоретические основы энергоресурсосберегающих химических технологий для разработки и управления эксплуатацией новых энергоресурсоэффективных экологически безопасных химико-технологических систем;

– выбирать экономически эффективные способы, методы и приемы обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях для реконструкции и модернизации действующих производств и предприятий нефтегазохимического комплекса;

– формулировать физико-химическую и инженерно-технологическую постановку задач оптимизации показателей удельной материалоемкости и энергоемкости действующих химических производств и предприятий;

**Владеть:**

– методологией системного анализа основных способов, методов и приемов обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях;

– способами, методами и приемами комплексной переработки природного сырья, энергоресурсоэффективного комбинирования различных химико-технологических процессов и производств, организации замкнутого водоснабжения на химических предприятиях, минимизации отходов, предотвращения потерь и снижения выбросов на производствах и предприятиях нефтегазохимического комплекса.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Основные понятия и определения теории энергоресурсосберегающих химических технологий.

Краткая характеристика природных и техногенных ресурсов нефтегазохимического и биохимического комплекса. Энергоресурсосбережение как важнейший фактор обеспечения устойчивого социально-экономического развития.

Показатели энергоресурсосбережения, результативности и энергоресурсоэффективности химических технологий и химико-технологических систем. Сущность системного подхода в химической технологии.

Классификация и общая характеристика основных способов, методов, приемов и операций энергоресурсосбережения в химико-технологических процессах и химико-технологических системах.

Понятие малоотходных, безотходных и энергоресурсосберегающих химико-технологических систем. Понятие химико-энерго-технологических систем.

**Модуль 1. Энергоресурсосбережение в химических технологиях.**

1.1. Системный анализ основных способов энергоресурсосбережения в химических технологиях.

1.2. Организационно-технические способы и приемы энергоресурсосбережения в химических технологиях.

**Модуль 2. Приемы и операции энергоресурсосбережения.**

2.1. Режимно-параметрические приемы и операции энергоресурсосбережения.

2.2. Инженерно-технологические приемы и операции энергоресурсосбережения.

2.3. Аппаратно-конструктивные приемы и операции энергоресурсосбережения.

**Модуль 3. Экологически безопасное энергоресурсосбережение.**

3.1. Методология разработки энергоресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем.

3.2. Стратегия минимизации отходов в химических технологиях и химико-технологических системах.

3.3. Общая характеристика методов логистики как инструментов экономически эффективного управления энергоресурсосбережением на производствах и предприятиях.

3.4. «Зеленая» логистика как организационно-управленческий фактор повышения энергоресурсоэффективности и экологической безопасности предприятий нефтегазохимического комплекса.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Реферат	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Реферат	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		27
- Контактная работа – промежуточная аттестация		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Контроллинг энергоресурсосбережения»  
(Б1.В.ДВ.02.01)**

1. **Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний, умений и компетенций, позволяющих структурировать и решать проблемы, связанные с построением моделей контроллинга для энергоресурсосберегательных логистических систем с учетом их организационной структуры. Изучение методики разработки стратегических решений по повышению энергосбережения и обеспечению эффективности предприятий региональных промышленных комплексов на основе составления региональных топливно-энергетических балансов, а также организации системы контроллинга

энергоэффективности региональных промышленных комплексов и стандартизации бизнес-процессов управления энергосбережением в промышленности с применением международных и российских стандартов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

**Знать:**

– основные принципы и методологию управления энергоресурсоэффективными системами;

– типы стратегий энергоресурсосберегательных логистических систем;

– связь корпоративной и логистической стратегий;

– базовые компоненты стратегического планирования;

– сравнительную характеристику основных типов организационных структур служб логистики;

– задачи контроллинга энергоресурсосберегательных логистических систем;

– методы и примеры расчета основных КРІ служб логистики с учетом достижения заданных показателей энергоресурсоэффективности;

– основные отчетные формы оценки энергоресурсоэффективности логистической деятельности компании.

**Уметь:**

– осуществлять выбор логистической стратегии фирмы;

– проводить оценку влияния логистики на эффективность бизнеса компании;

– разрабатывать стратегический план повышения энергоресурсоэффективности логистики;

– разрабатывать систему сбалансированных показателей и КРІ служб логистики с учетом достижения заданных показателей энергоресурсоэффективности;

– применять типовые программы и методики проведения аудита энергоресурсоэффективности;

– проводить анализ эффективности использования ресурсов при осуществлении логистической деятельности по подразделениям службы логистики на основе проведения обследования.

**Владеть:**

– культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность;

– умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;

– основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах);
- навыками разработки процедур и методов контроллинга энергоресурсосберегательных логистических систем;
- способностью оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений;
- способностью анализировать взаимосвязи между функциональными стратегиями компаний с целью подготовки сбалансированных управленческих решений;
- способностью планировать операционную (производственную) деятельность организаций.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Методология и основные принципы логистического управления энергоресурсосбережением.***

Типы логистических стратегий. Выбор логистической стратегии фирмы. Связь корпоративной и логистической стратегий. Оценка влияния логистики на эффективность бизнеса компании.

#### ***Модуль 2. Стратегическое планирование в логистических системах.***

Базовые компоненты стратегического планирования: конфигурация логистической сети, организационная структура управления логистикой, межфункциональная и межорганизационная логистическая координация, система контроллинга, информационная поддержка.

Сравнительная характеристика основных типов организационных структур служб логистики: линейно-функциональных, дивизиональных, матричных, процессно-ориентированных.

#### ***Модуль 3. Роль системы сбалансированных показателей KPI и бенчмаркинга в контроллинге энергоресурсосбережения.***

Разработка системы сбалансированных показателей и структура KPI служб логистики с учетом достижения заданных показателей энергоресурсоэффективности.

Модель стратегической прибыли. Методы и примеры расчета основных KPI служб логистики.

Задача контроллинга энергоресурсосбережения. Стратегическое, тактическое и оперативное планирование. Установление стандартов KPI и проблема бенчмаркинга. Основные отчетные формы оценки результатов деятельности компании в области энергоресурсосбережения.

### **4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36

<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>36</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>42,75</b>
Курсовой проект	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27,0
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств  
НГХК» (Б1.В.ДВ.02.02)**

**1. Цель дисциплины** – ознакомление студентов с научными основами создания, архитектурой и режимами функционирования современных интеллектуальных систем энергоресурсоэффективной компоновки производств нефтегазохимического комплекса (НГХК).

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

**Знать:**

– архитектуру, основные свойства, классификацию и режимы функционирования интеллектуальных систем энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК;

– основные классы задач, решаемых с помощью интеллектуальных систем энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК.

– экономические, технико-экономические и термо-экономические критерии энергоресурсоэффективности компоновочных решений;

**Уметь:**

– формулировать инженерно-технологические, физико-химические и гидродинамические ограничения энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК;

– строить предикативно-фреймовые модели представления знаний для поиска оптимальной компоновки производств НГХК;

**Владеть:**

– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области создания интеллектуальных систем энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК;

– владеть методикой построения моделей представления знаний в виде эвристических правил для решения задач оптимальной компоновки оборудования химических предприятий;

– способностью и готовностью к разработке новых быстродействующих алгоритмов оптимального размещения единиц оборудования и трассировки технологических трубопроводов для решения задач оптимальной энергоресурсоэффективной компоновки оборудования.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Искусственный интеллект как научная основа создания интеллектуальных систем энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК.***

Неформализованные задачи при проектировании и эксплуатации производств НГХК.

Общая характеристика моделей представления знаний и процедур поиска решений неформализованных задач. Взаимосвязь между моделями представления знаний и моделями данных. Структурно-лингвистические модели представления знаний в химической технологии и процедура вывода решений. Классификация и принципы разработки фреймов. Основные особенности фреймов и процедуры вывода.

#### ***Модуль 2. Архитектура интеллектуальных систем и языки интеллектуального программирования.***

Основные свойства, режимы функционирования и классификация интеллектуальных систем.

Интеллектуальное обеспечение интеллектуальной системы энергоресурсоэффективной компоновки оборудования химических производств с учетом инженерно-технологических, физико-химических и гидродинамических ограничений. Эвристическо-вычислительные процедуры генерации оптимальной компоновки оборудования. Построение и использование моделей представления знаний для поиска оптимальной компоновки оборудования. Предикативно-фреймовые модели представления знаний для поиска оптимальной компоновки.

#### ***Модуль 3. Декомпозиционно-эвристический метод оптимального размещения единиц оборудования в 3-х-мерном пространстве.***

Оптимальное размещение единиц оборудования в 3-х-мерном пространстве на основе использования набора эвристических правил инженерно-технических, физико-химических и гидродинамических ограничений компоновки в виде продукционных правил и модифицированного генетического алгоритма для поиска оптимальной последовательности размещения единиц оборудования с учетом их высотного

расположения.

**Модуль 4. Эвристическая маршрутно-реверсная процедура оптимальной трассировки трубопроводов.**

Быстродействующий редуцирующий топологическо-эвристический алгоритм оптимальной трассировки трехмерной разветвленной сети технологических трубопроводов, отличающийся использованием автоматизированных процедур построения топологической модели пространства в виде редуцированного обобщенного гипотетического конструкционного графа нерегулярной структуры, остовных деревьев Штейнера с применением муравьиных алгоритмов.

**Модуль 5. Интеллектуальная система оптимальной компоновки оборудования химических производств.**

Назначение и режимы функционирования интеллектуальной системы. Архитектура и операции функционирования. Основные режимы работы интеллектуальной системы оптимальной компоновки оборудования химических производств.

Оптимальные компоновочные решения для установки получения синтез-газа крупнотоннажного производства аммиака, для производства сульфата аммония, а также для объектов теплоэнергетики, которые обеспечивают минимизацию капитальных и эксплуатационных затрат.

**Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>42,75</b>
Курсовой проект	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27,0

<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Управление запасами» (Б1.В.ДВ.03.01)**

**1. Цель дисциплины** – обучение теоретическому аппарату и развитие практических навыков в области управления запасами в цепи поставок производственного предприятия, методов учета и оценки запасов продукции, методик расчетов оптимального размера заказа, расчета затрат и издержек на запас продукции, а также основных показателей запасов продукции.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- отовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-14);
- способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);
- способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

**Знать:**

- этапы развития теории и методологии управления запасами;
- компоненты и структуру затрат, связанных с управлением запасами;
- показатели эффективности управления запасами;
- основные политики управления запасами;
- методы учета и планирования запасов в цепи поставок;
- возможности применение информационных систем для управления запасами;
- методы и инструменты прогнозирования спроса.

**Уметь:**

- проводить экономическую оценку эффективности управления запасами;
- применять методы прогнозирования для оценки потребности в запасе;
- рассчитывать экономически обоснованный размер заказа и параметры политики управления запасами;
- применять методы перспективного планирования запасов и поставок в логистической сети;
- применять компьютерные инструменты для управления запасами;
- работать с научно-технической литературой в области управления запасами.

**Владеть:**

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области управления запасами;
- навыками принятия решения в области управления запасами на основе математического и имитационного моделирования;
- способностью применять специализированное программное обеспечение для решения задач управления запасами.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Общие понятия теории управления запасами.**

Информационные ресурсы. Целесообразность создания запасов на предприятиях и их назначение. Развитие теории и практических задач управления запасами.

Виды запасов в логистической системе предприятия. Концепции запасов. Задачи управления запасами. Показатели эффективности управления запасами. Компромисс уровень запасов – уровень сервиса.

#### **Модуль 2. Постановка задачи и классификация моделей управления запасами.**

Понятия «система», «политика» и «модель» управления запасами. Общая схема и параметры управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Постановка задачи управления запасами. Классическая модель оптимального размера заказа Уилсона-Харриса. Модификации модели оптимального размера заказа. Анализ модели оптимального размера заказа. Модификации модели оптимального размера заказа. Анализ модели оптимального размера заказа.

#### **Модуль 3. Политики управления запасами.**

Классические политики управления запасами. Политики динамического управления запасами: стратегия с фиксированным размером заказа и фиксированным временем между поставками. Модифицированные политики управления запасами: - с 2 уровнями, - с установленной периодичностью пополнения до постоянного уровня; - минимум-максимум. Сравнение и анализ эффективности политик управления запасами.

**Модуль 4. Страховой запас и обеспечение надежности обслуживания.** Условия применения стратегий управления запасами. Модель со случайным нормально распределенным спросом. Расчет страхового запаса. Однопериодная модель. Уровень запасов, надежность функционирования логистической системы и показатели уровня обслуживания. Функциональный цикл логистики и управление запасами.

**Модуль 5. Имитационное моделирование систем управления запасами: общие принципы.**

Анализ систем управления запасами. Программные средства имитационного моделирования. Моделирование и оптимизация системы управления запасами с помощью пакета Anylogic.

Планирование запасов и поставок в эшелонированной логистической сети. Алгоритм DRP. Использование математического программирования для оптимизации запасов. Задача тактического планирования производственно-логистической сети.

**Модуль 6. Методы и инструменты прогнозирования спроса.** Прогнозирование временных рядов с использованием пакета R. Использование причинно-следственных моделей прогнозирования. Вопросы практического применения методов прогнозирования в бизнесе.

Методы классификации товарного ассортимента. ABC-XYZ анализ.

#### **4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>74</b>
Домашние задания	1,06	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36

<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>36</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>55,5</b>
Домашние задания	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27,0
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
<b>- Подготовка к экзамену</b>		<b>27</b>
<b>- Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		26,7
		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Логистика бережливых производств НГХК»  
(Б1.В.ДВ.03.02)**

**1. Цель дисциплины** – приобретение знаний, умений, владений и формирование компетенций в области современных процессов управления предприятием при реализации проектов построения бережливого предприятия; методов организации работы по вовлечению персонала предприятия в процессы непрерывного совершенствования.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

– готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-14);

– способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

**Знать:**

– основные понятия и концепции бережливого производства, инструментарий научного познания в решении прикладных задач эффективного управления производством;

– принципы и инструменты бережливого производства, основные теории мотивации;

– количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений;

**Уметь:**

– аргументировать принятые решения, представлять их результаты в устной и письменной форме;

– использовать теоретические знания для решения практических задач современного производства, выявлять проблемы производственной деятельности предприятия, определять направления совершенствования производственной деятельности предприятий, принимать тактические оперативные решения в сфере производственной деятельности предприятия;

– проводить оценку управленческих решений в предпринимательстве с учетом возможной эффективности и рисков при внедрении бережливого производства на предприятии;

– применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений; строить экономические, финансовые и организационно – управленческие модели при принятии управленческих решений;

– осуществлять выбор приоритетных направлений в сфере управления оборотным капиталом.

#### ***Владеть:***

– теорией и методологией бережливого производства на уровне, необходимом для успешной практической деятельности;

– навыками системного решения проблем управления, связанных с бережливым производством;

– навыками оценки возможных последствий принятия управленческих решений при внедрении бережливого производства.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Эволюция совершенствования предприятий.***

Термины и определения. Особенности современной промышленности. Современные условия работы предприятий. Глобализация, коммуникации, быстрые изменения, квалификация. Конкуренция – движущая сила совершенствования продукции.

#### ***Модуль 2. Концепции бережливого производства.***

Понятия: «Ценность», «Поток производства», «Наращивание ценности - карта потока (картирования потока) создания ценности», «Потери: муда, мура, мури». «Гемба», «Кайдзен».

Показатели, характеризующие эффективность производственного процесса. Процесс добавления ценности. Время цикла. Время добавления ценности. Время производственного цикла. Время такта. Буферные и страховые запасы. Фондоотдача оборудования. Стоимость жизненного цикла оборудования (Life Cycle Cost - LCC). Общая эффективность работы оборудования (ОЕЕ). Создание минимально достаточного производства. Сравнение Массового производства и Минимально достаточного производства (МДП). Определение МДП. 8 видов Потерь. Основные принципы МДП. Ценность и поток создания ценности.

#### ***Модуль 3. ERP-системы и Канбан в контуре Кайдзен.***

Организация движения потока, вытягивание. Непрерывные улучшения – Кайдзен. Три направления деятельности, обеспечивающих успешную работу предприятия. Организация - стандарты и процедуры. Визуальный менеджмент. Ошибки и дефекты. Остановка производственного процесса. Статистические методы встроенного качества. Вытягивающая система организации производства. Синхронизация потоков. Инструмент координации перемещения материалов – Канбан. Канбан как реализация Lean принципов. ERP-системы в контуре Кайдзен. Функциональность ERP-систем, поддерживающая методологию бережливого производства.

***Модуль 4. Построение систем мотивации для различных уровней иерархии в организации.***

Мотивация. Побуждение человека к определенной деятельности с помощью внутриличностных и внешних факторов. Способы мотивации. Основные звенья механизма мотивации. Основные теории мотивации. Квалификация – основа совершенствования предприятия. Обучение - необходимое условие для профессионального и карьерного роста сотрудников предприятия. Внешнее и внутрикорпоративное обучение.

**Модуль 5. Система организации рабочего пространства – «5S».**

Цели программы «5S» на производстве. Сортировка. Удаление ненужного. Уборка, устранение источников загрязнения. Три основных принципа хранения. Рациональное размещение предметов в рабочем пространстве. Ликвидация труднодоступных мест. Планировка рабочего места. Совершенствование инструмента и оснастки. Стандарты чистоты и порядка. Ответственность, дисциплинированность, контроль. Всеобщее обслуживание оборудования - TPM (Total Productive Maintenance). Задачи TPM. Стратегия TPM. Принципы TPM. Дефекты и их причины. Анализ состояния оборудования. Доступность (готовность), надежность и ремонтпригодность оборудования. Производительность оборудования. Управление надежностью и ремонтпригодностью оборудования. Восемь направлений развертывания TPM. Выбор стратегии организации ремонтов и обслуживания оборудования. Безопасность труда. Направленные улучшения. Автономное обслуживание. Эффективное обслуживание. Ранний менеджмент. Поддержка качества. TPM в офисе и логистике. Инструменты TPM. Быстрая переналадка оборудования - "SMED". Цели и методы технологии SMED. Основные стадии процесса переналадки. Внешние и внутренние операции.

**Модуль 6. Принцип постоянных улучшений в контуре Кайдзен.**

Анализ ключевых причин потерь и их устранение. Открытость и достоверность. Инструменты анализа. Постепенное, но постоянное улучшение. Совершенствование методов работы и личной эффективности. Организация добровольного совершенствования. Методика решений проблем.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>74</b>
Домашние задания	1,06	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен</b>
- Подготовка к экзамену		36
- Контактная работа – промежуточная аттестация		35,6
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>

<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	19,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,06</b>	<b>55,5</b>
Домашние задания	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27,0
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Экзамен</b>
	<b>1</b>	<b>27</b>
- Подготовка к экзамену		26,7
- Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе  
России»  
(Б1.В.ДВ.04.01)**

**1. Цель дисциплины** – приобретение знаний, умений, владений и формирование компетенций в области теории и практики применения инновационных кластерных моделей для синтеза региональных транспортно-логистических систем, а также для формирования индустриально-логистических кластеров, обеспечивающих высокий уровень логистического сервисного обслуживания ведущих отраслей экономики страны, таких как нефтегазохимический комплекс, повышение его эффективности и конкурентоспособности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

**Знать:** теорию и практику применения инновационных кластерных моделей в экономике.

**Уметь:** обосновать целесообразность формирования индустриально-логистических кластеров, обеспечивающих высокий уровень логистического сервисного обслуживания

**Владеть:** навыками построения моделей и практического применения инновационных логистических кластеров в нефтегазохимическом комплексе России.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Сущность кластерных моделей интегрирования предпринимательских сетей и их роль в экономике.**

Мировой опыт применения кластерных моделей. Кластерный подход как основа формирования инновационной экономики России. Практический опыт и особенности формирования инновационных кластеров в региональной экономике РФ. Основные принципы и особенности Концепции кластерной политики Российской Федерации. Место и роль инновационных кластерных моделей в стратегии развития химической промышленности России до 2030 года.

## ***Модуль 2. Региональные аспекты логистики и проблемы развития логистической инфраструктуры в регионах страны.***

Особенности кластерной политики в сфере развития транспортной инфраструктуры, формирования региональных транспортно-логистических систем (РТЛС) в регионах России. Анализ целесообразности применения инновационного кластерного подхода к созданию интегрированных логистических систем в субъектах Российской Федерации.

Методологические принципы формирования и алгоритм синтеза РТЛС с использованием системного подхода и кластерных инновационных моделей. Понятие и графическая модель транспортно-логистического кластера. Механизм реализации кластерной стратегии, взаимодействия власти и бизнеса, реализации инновационной и инвестиционной политики на основе государственно-частного партнерства. Рекомендации по формированию интегрированной информационной системы управления функционированием логистического центра как ядра транспортно-логистического кластера.

## ***Модуль 3. Кластерный подход к управлению развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров.***

Построение кластерной модели международных транспортных коридоров (МТК) с использованием мультимодальных транспортно-логистических центров (МТЛЦ) в качестве интегрированных организационных структур-лидеров кластеров, сформированных для повышения эффективности и конкурентоспособности российских участков МТК, реализации транзитного потенциала России в глобальной системе евроазиатских МТК.

## ***Модуль 4. Примеры практического применения кластерного подхода к формированию мультимодальных транспортно-логистических центров.***

Иркутский МТЛЦ, рассматриваемый в качестве пилотного объекта формируемой на территории Байкальского региона опорной сети логистических центров, развитие которого осуществляется на базе Восточносибирского территориального центра фирменного транспортного обслуживания (ВС ТЦ ФТО) – филиала ОАО «РЖД», выполняющего функции 3PL-провайдера и функционирующего на основе передовых информационных технологий. Предложена кластерная модель межорганизационной логистической координации и интеграции с участием в качестве системного интегратора в статусе 4PL-провайдера Координационного логистического центра транспортного узла (КЛЦ ТУ), учреждаемого как дочерняя структура ВС ТЦ ФТО ОАО «РЖД».

## ***Модуль 5. Развитие рынка логистических услуг: современное состояние, проблемы и перспективы.***

Эволюция логистической отрасли и мировые тенденции развития рынка логистических услуг. Логистический аутсорсинг и современные тенденции развития комплексного логистического бизнеса в России. Состояние и особенности развития рынка логистических услуг в России в аспектах возрастания роли транспортно-экспедиционных компаний и интеграции операционной логистической деятельности. Ключевые факторы и основные направления повышения конкурентоспособности отечественного рынка логистических услуг.

## ***Модуль 6. Клиентоориентированная стратегия развития логистических операторов как фактор повышения их конкурентоспособности на рынке логистических услуг.***

Разработка клиентоориентированной стратегии развития логистических операторов и кластерных моделей интеграции с партнерами. Значение и сущность категории логистический сервис и управления качеством обслуживания потребителей. Методы и модели согласования экономических интересов и интеграции логистических операторов с партнерами и участниками цепей поставок. Методология формирования кластерных моделей интеграции логистических операторов с партнерами.

Реализация клиентоориентированной стратегии развития логистических операторов на основе формирования кластерных моделей интеграции с партнерами на примере компании ОАО «ГАЗПРОМТРАНС», обслуживающей предприятия нефтегазохимического комплекса.

**Модуль 7. Организация и условия стратегического партнерства логистических компаний.**

Организация стратегического партнерства логистических операторов на основе развития ключевых компетенций. Разработка и применение модели индустриально-логистического кластера (ИЛК) обслуживания предприятий нефтегазохимического комплекса с участием логистического оператора в статусе 3PL-провайдера компании ОАО «Газпромтранс».

Обоснование экономической целесообразности реализации программы комплексного развития Нижнего Приангарья на основе формирования индустриально-логистических кластеров. Программа комплексного развития Нижнего Приангарья и механизм управления её реализацией на принципах государственно-частного партнерства. Разработка принципиальной схемы развития опорной сети мультимодальных транспортно-логистических центров (МТЛЦ) на территории Красноярского края. Построение моделей индустриально-логистических кластеров для обслуживания предприятий нефте-газо-химического, металлургического и лесного комплексов, формируемых на территории Нижнего Приангарья Красноярского края. Разработка логико-информационной модели управления бизнес-процессами в ИЛК на примере Богучанского нефтегазохимического, металлургического и лесного ИЛК. Оценка социально-экономической эффективности формирования индустриально-логистических кластеров на территории Красноярского края.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,27	10
Практические занятия (ПЗ)	1,14	41
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Домашние задания	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,27	7,5
Практические занятия (ПЗ)	1,14	30,75

<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	42,75
Домашние задания	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Диф. зачет</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Управление развитием логистической инфраструктуры международных  
транспортных коридоров»  
(Б1.В.ДВ.04.02)**

**1. Цель дисциплины** – приобретение знаний, умений, владений и формирование компетенций в области государственной транспортной политики по формированию системы национальных и международных транспортных коридоров (МТК), развитию транспортно-логистической инфраструктуры и внедрению инновационных логистических технологий, обеспечивающих высокий уровень логистического сервисного обслуживания ведущих отраслей экономики страны, таких как нефтегазохимический комплекс, повышение его эффективности и конкурентоспособности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);
- готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

**Знать:**

– понятие, предназначение, историю развития, этапы и стратегию формирования национальных и международных транспортных коридоров (МТК); иметь представление о развитии сети путей сообщения и обеспечении необходимой пропускной способности российской части МТК, унификации требований к доставке грузов по МТК.

– обладать знаниями о преимуществах интермодальных и мультимодальных технологий организации международных смешанных перевозок грузов и их экономической эффективности;

**Уметь:**

– обосновать конкурентоспособность российских участков МТК и показать приоритетную роль России в освоении транзитных грузопотоков и формировании единого экономического пространства Евразийского континента;

– обосновать целесообразность формирования МТК в Азиатской части России как фактора транспортно-промышленного освоения Сибири и Дальнего Востока и стратегического направления инновационного развития России в XXI веке

**Владеть:**

– навыками разработки стратегии формирования в мультимодальных транспортных узлах опорной сети терминальных комплексов и логистических центров для приема и переработки грузов, следующих по трассе МТК;

– навыками, позволяющими раскрыть геоэкономические проблемы и

необходимость государственного регулирования формирования и развития системы МТК для обеспечения единства экономического пространства и национальной безопасности России.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### ***Модуль 1. Понятие и история развития международных транспортных коридоров (МТК).***

История развития и основные этапы формирования панъевропейских и евроазиатских международных транспортных коридоров. Национальные и международные транспортные коридоры в Транспортной стратегии России на период до 2030 года. Цель и задачи создания МТК. Приоритетная роль России в освоении транзитных потоков грузов в глобальной системе МТК.

#### ***Модуль 2. Транспортная стратегия государств континента и роль транспортной системы России в формировании единого экономического пространства Евразийского континента.***

Современное состояние и перспективы развития евроазиатских транспортных коридоров, проходящих по территории России (МТК «Запад – Восток» (Транссибирский МТК); МТК «Север – Юг»; МТК «Северный морской путь»). Альтернативные каналы доставки грузов по МТК в обход России («ТРАСЕКА» и др.). Конкурентоспособность МТК, проходящих по территории России.

#### ***Модуль 3. Понятие, организационно-технологические особенности и классификация мультимодальных перевозок грузов.***

Контейнерные и контрейлерные транспортно-технологические системы. Комбинированные и сегментированные перевозки грузов. Интермодальные транспортно-технологические системы. Основные принципы функционирования интермодальных транспортных систем. Преимущества интермодальных и мультимодальных технологий транспортировки и их экономическая эффективность. Операторы смешанных (интер/мультимодальных) перевозок. Классификация операторов смешанных перевозок грузов. Логистические схемы доставки грузов в смешанном сообщении с участием и без участия операторов.

#### ***Модуль 4. Концепция ОАО «РЖД» управления грузовыми перевозками в транспортных узлах с применением современных информационных технологий и созданием координационных логистических центров.***

Логистическая координация и взаимодействие видов транспорта в узловых пунктах и крупных общесетевых транспортных узлах. Обеспечение конкурентоспособности российских транспортных и логистических компаний на рынке международных перевозок грузов. Зарубежный опыт организации международных смешанных перевозок (МСП) грузов. Создание партнерских взаимовыгодных отношений между участниками МСП на основе компромиссов и согласования экономических интересов.

#### ***Модуль 5. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры и формирование системы национальных и международных транспортных коридоров на территории России.*** Общая характеристика и перспективы развития Транссиба и Северного морского пути как национальных и международных транспортных коридоров. Мультимодальные транспортно-логистические центры как стратегические точки роста экономики и обеспечения конкурентоспособности транспортного комплекса России в глобальной системе МТК.

Современное состояние и стратегия развития опорной сети терминальных комплексов и логистических центров в регионах РФ.

Стратегическая доктрина развития транспортно-логистической инфраструктуры и формирования региональной транспортно-логистической системы на территории Тюменской области. Особенности развития опорной сети терминальных комплексов и МТЛЦ в регионах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока. Концепция ОАО «РЖД» развития терминально-логистической инфраструктуры.

**Модуль 6. Международные транспортные коридоры и проблемы национальной (экономической и геополитической) безопасности России.**

Стратегия развития МТК «Северный морской путь». Строительство Северо-Сибирской магистрали и формирование нового широтного пояса экономического развития России. Внутренний водный транспорт в системе национальных и международных транспортных коридоров, в обеспечении устойчивого развития экономики и национальной безопасности. Проблемы формирования Северо-Российского Евразийского трансконтинентального МТК и МТК на направлении Китай – Казахстан – Россия – Европа. Формирование единого экономического Евроазиатского пространства – основа транспортной стратегии государств континента.

Влияние развития системы национальных и международных транспортных коридоров на освоение новых природных ресурсов (п-ов Ямал, арктический шельф, север Красноярского края: Норильско-Туруханская зона и Нижнее Приангарье), создание новых промышленных предприятий в регионах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока, повышение эффективности производства в НГХК и обеспечение национальной безопасности России.

**4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,41</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,27	10
Практические занятия (ПЗ)	1,14	41
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>57</b>
Домашние задания	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>1,41</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Лек)	0,27	7,5
Практические занятия (ПЗ)	1,14	30,75
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,59</b>	<b>42,75</b>
Домашние задания	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

#### 4.5. Практики

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» – Б2.В.01(У)

**1. Цель учебной практики** – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

**Знать:**

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;

**Уметь:**

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- анализировать возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных парадигм;

**Владеть:**

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской деятельности;

- подготовкой научно-экономических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- навыками выступлений перед аудиторией.

### 3. Краткое содержание учебной практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем учебной практики и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость учебной практики по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,89</b>	<b>68</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,89	68
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>
Индивидуальное задание	1,11	40
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	1,0	35,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость учебной практики по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>1,89</b>	<b>51</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,25
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>57</b>
Индивидуальное задание	1,11	30
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	1,0	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

#### 4.6. Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственная практика: НИР» – Б2.В.02(Н)

**1. Цель научно-исследовательской работы (НИР)** – формирование у магистранта компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса».

**2. В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).
- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);
- способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);
- готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

– готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

*Подготовить и представить к защите* научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

### **3. Краткое содержание научно-исследовательской работы:**

В процессе изучения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения.

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

#### **Организация выполнения НИР:**

– выбор тематики магистерской диссертации, утверждение научного руководителя магистранта;

– планирование научно-исследовательской работы, утверждение плана магистерской диссертации;

– ознакомление с публикациями по теме магистерской диссертации, составление литературного обзора;

– выбор и разработка методик проведения экспериментов и аналитического обеспечения НИРМ;

– модернизация и освоение оборудования для проведения исследования;

– проведение экспериментов по плану исследования;

– формирование фактологической и аналитической информационной базы научного исследования;

– разработка предложений и рекомендаций по решенным проблемам исследования;

– оформление результатов исследования.

Научно-исследовательская работа в семестре выполняется студентом-магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет, реферат) и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя должен быть представлен ответственному за практику. К отчету

прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений магистрантов в рамках научно-исследовательской работы.

Магистранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получившие зачета, к сдаче экзаменов и защите магистерской диссертации не допускаются.

По результатам выполнения утвержденного плана научно-исследовательской работы магистранта в семестре, магистранту выставляется итоговая оценка.

#### **Содержание научно-исследовательской работы.**

Содержание НИР определяется кафедрой и назначенным научным руководителем. Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре) и степень участия в научно-исследовательской работе магистрантов в течение всего периода обучения.

Содержание научно-исследовательской работы студента-магистранта в каждом семестре указывается в листе технического задания журнала по научно-исследовательской практике. План научно-исследовательской работы разрабатывается научным руководителем магистранта, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых в рамках договоров с образовательными учреждениями и исследовательскими коллективами;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;

#### **Объем научно-исследовательской работы**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>44,0</b>	<b>1584</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>14,17</b>	<b>510</b>
Контактная работа с преподавателем	14,17	510
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>28,83</b>	<b>1038</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	28,83	1038
<b>Вид контроля:</b> <b>1 семестр – зачет; 2, 3 семестры – зачет с оценкой</b>		
<b>4 семестр – экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>
<b>В том числе по семестрам:</b>		
<b>1 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Контактная работа с преподавателем	0,94	34
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,06	37,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет</b>
<b>2 семестр</b>		

<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,89</b>	<b>68</b>
Контактная работа с преподавателем	1,89	68
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,11	75,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>3 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>17,0</b>	<b>612</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>2,83</b>	<b>102</b>
Контактная работа с преподавателем	2,83	102
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>14,17</b>	<b>510</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	14,17	509,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>4 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>21,0</b>	<b>756</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>8,5</b>	<b>306</b>
Контактная работа с преподавателем	8,5	306
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>11,5</b>	<b>414</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,5	413,6
Контактная самостоятельная работа		0,4
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>44,0</b>	<b>1188</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>14,17</b>	<b>382,5</b>
Контактная работа с преподавателем	14,17	382,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>28,83</b>	<b>778,5</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	28,83	778,5
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (27)</b>
<b>В том числе по семестрам:</b>		
<b>1 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Контактная работа с преподавателем	0,94	25,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,06	28,35
Контактная самостоятельная работа		0,15

Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
<b>2 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,89</b>	<b>51</b>
Контактная работа с преподавателем	1,89	51
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>57</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,11	56,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>3 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>17,0</b>	<b>459</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>2,83</b>	<b>76,5</b>
Контактная работа с преподавателем	2,83	76,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>14,17</b>	<b>382,5</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	14,17	382,35
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>4 семестр</b>		
<b>Общая трудоемкость в семестре</b>	<b>21,0</b>	<b>567</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>8,5</b>	<b>229,5</b>
Контактная работа с преподавателем	8,5	229,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>11,5</b>	<b>310,5</b>
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	11,5	310,2
Контактная самостоятельная работа		0,3
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Экзамен (27)</b>
	<b>1,0</b>	

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» – Б2.В.03(П)**

**1. Цель производственной практики** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);
- способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);
- способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);
- готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);
- способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);
- готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);
- способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

***Знать:***

- методы технических и технологических расчетов по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта
- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

***Уметь:***

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- применять существующие методы и разрабатывать собственные алгоритмы оптимизации показателей энергоресурсоэффективности предприятий и цепей поставок нефтегазохимического комплекса (НГХК) и малотоннажной химии;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств;

**Владеть:**

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей;
- владеть алгоритмами логистического управления эксплуатацией энергоресурсосберегающих производств и цепей поставок НГХК;
- методологией организации и проведения энергетического аудита на предприятиях НГХК;
- пакетами прикладных программ при выполнении проектных работ.

**3. Краткое содержание производственной практики**

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы магистратуры.

Получение обучающимися практических навыков по организации и выполнению исследовательских и проектных работ, в принятии организационно-управленческих решений.

Укрепление навыков научно-исследовательской деятельности.

**4. Объем производственной практики**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	2,0	71,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	2,0	53,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Преддипломная практика» – Б2.В.04(Пд)**

**1 Цель преддипломной практики** – завершение написания и оформления выпускной квалификационной работы.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

– готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-14);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);

– готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

– готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

- способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);
- способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

***Знать:***

- современные методы разработки оптимальных высоконадежных технологических схем и алгоритмов управления эксплуатацией энергоресурсосберегающих производств и цепей поставок предприятий НГХК;
- методы экономического и технико-экономического анализа энергоресурсоэффективности производств и цепей поставок предприятий НГХК;
- методику выполнения расчетов, связанных как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

***Уметь:***

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- осуществлять управление проектами по разработке энергоресурсосберегающих экологически безопасных производств и цепей поставок НГХК;
- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

***Владеть:***

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- методологией организации и проведения энергетического менеджмента, экологического менеджмента и всеобщего менеджмента качества на предприятиях НГХК на предприятиях НГХК;
- владеть методологией управления рисками на производствах и в цепях поставок НГХК.

**3. Краткое содержание преддипломной практики**

Приобретение знаний и навыков по организации и управлению отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок.

Формирование навыков выбора и применения эффективных методов исследования для решения задач, решаемых в магистерской диссертации. Формирование навыков осуществлять сбор необходимых материалов для выполнения магистерской диссертации. Проводить статистическую обработку отчетных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок.

Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

**4. Объем преддипломной практики**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-

<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	2,0	71,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	2,0	53,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

#### **4.6. Государственная итоговая аттестация. «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты» (БЗ.Б.01)**

Государственная итоговая аттестация представляет собой защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, **216 час. (6 ЗЕТ)**.

**1. Цель государственной итоговой аттестации** – объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**2. В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:**

**общекультурными:**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

**общепрофессиональными компетенциями:**

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

***профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:***

*научно-исследовательская деятельность:*

– способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

– способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

– способностью использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

– готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

*организационно-управленческая деятельность:*

– способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-13);

– готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-14);

– способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-15);

– способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-16);

– готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);

*проектная деятельность:*

– способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК-18);

– способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-19);

– готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-20);

– способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-21);

– готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-22);

– способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23);

– способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-24).

***Знать:***

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- принципы и методы управления рисками производств и цепей поставок НГХК;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности.

**Уметь:**

- ставить и решать задачи научных исследований по разработке энерго-и ресурсосберегающих технологий;
- разрабатывать надежные и экологически безопасные научно-обоснованные инженерно-технологические и организационно-управленческие мероприятия по минимизации отходов и предотвращению потерь сырья и топливно-энергетических ресурсов для действующих производств и цепей поставок;
- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;
- выбирать и практически использовать корпоративные информационные системы логистического управления технологическими процессами, бизнес-процессами и материальными ресурсами предприятий;
- координировать работы по сопровождению реализации результатов работы в производстве;
- разрабатывать системы энергетического менеджмента, экологического менеджмента и всеобщего менеджмента качества на предприятиях НГХК;

**Владеть:**

- методологией логистического управления энергоресурсосберегающими экологически безопасными, т.е. «зелеными», цепями поставок продукции НГХК;
- методами организации эффективного логистического управления всеми стадиями жизненного цикла продукции предприятий нефтегазохимического комплекса;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, направленность подготовки (магистерская программа) «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса».

Государственная итоговая аттестация магистров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

**4. Объем ГИА.**

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области энергоресурсосберегающих

высоконадежных производств и цепей поставок предприятий нефтегазохимического комплекса.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	215,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля:</b>		<b>защита ВКР</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>6</b>	<b>162</b>
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	161,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля:</b>		<b>защита ВКР</b>

#### 4.7. Факультативы

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.В.01)

**1. Цель дисциплины** – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

**Знать:**

– основные способы достижения эквивалентности в переводе;

– основные приемы перевода;

языковую норму и основные функции языка как системы;

– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

**Уметь:**

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

***Владеть:***

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

**3 Краткое содержание дисциплины**

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

***Модуль 1:***

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме «Химия».

***Модуль 2.***

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect

Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме «Наука и научные методы». Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме «Наука завтрашнего дня».

2.8. Специальная терминология по теме «Лаборатория».

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Лаборатория, измерения в химии».

***Модуль 3.***

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

### 3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме «Современные технологии».

### 3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме «Химическая технология».

### 3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме «Химическая технология».

## 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1,06	37,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1,06	26,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

## Аннотация учебной программы дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.В.02)

**1. Цель дисциплины** – формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

## **2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

**Обладать** следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

### ***Знать:***

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;

– методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;

– конфликтологические аспекты управления в организации;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

### ***Уметь:***

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;

– анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;

– вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

### ***Владеть:***

– социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.**

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности. Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности. Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности. Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика. Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности. Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

## ***Модуль 2. Человек как участник трудового процесса***

2.1. Основные этапы развития субъекта труда. Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е.А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е.Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом. Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В.Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности. Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа

целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация. Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта. Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда. Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления. Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР) – аудиторные занятия:</b>	<b>0,94</b>	<b>34</b>
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>38</b>
Реферат	0,34	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,72	25,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
---------------------	---------------------	---------------

<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия (КР):</b>	<b>0,94</b>	<b>25,5</b>
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,06</b>	<b>28,5</b>
Реферат	0,34	9
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	0,72	19,35
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>		<b>Зачет</b>

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ**

### **5.1. Требования к кадровому обеспечению**

Кадровое обеспечение программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС ВО:

– реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23.03.2011, № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

– доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета;

– доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры составляет 5 процентов;

– доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет более 75 процентов;

– среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

– общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным сотрудником университета, академиком РАН, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой логистики и экономической информатики Мешалкиным В.П., имеющим самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях. Кроме того, он осуществляет ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

### **5.2. Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения

для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса», включает:

**5.2.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Учебный процесс на кафедре Логистики и экономической информатики (ЛогЭКИ) ориентирован на работу студентов в компьютерных классах. В соответствии с учебными программами дисциплин, входящих в учебные планы бакалавров, магистрантов и аспирантов кафедры, все рефераты, расчетно-графические и курсовые работы, КНИРС по направлению подготовки, курсовые проекты и дипломные работы бакалавров и магистров, НИР магистрантов и аспирантов выполняются студентами и аспирантами кафедры с использованием ПК, локальной сети кафедры Логистики и Интернет.

В учебном процессе для чтения лекций используются ноутбуки и мультимедийный проектор, а также учебный сайт РХТУ им. Д.И. Менделеева, доступный по адресу: <http://moodle.muctr.ru>. Здесь по ряду дисциплин размещены тексты лекций, раздаточные материалы, примеры выполнения контрольных заданий. Открыт форум по организации и содержанию курсов. Кроме того, на сайте размещается вся важная информация кафедры ЛогЭКИ.

На указанном сайте проводится электронное тестирование в том числе:

- текущее электронное тестирование в семестре при прохождении студентами контрольных точек по ряду дисциплин.
- экзаменационное тестирование по ряду дисциплин (вопрос №1 экзаменационного билета).

**Число современных персональных компьютеров в компьютерных классах (ауд. №163 и ауд. №422) и кабинетах (ауд. №162 и ауд. №291) кафедры Логистики и экономической информатики с установленным ПО –** Офисный пакет Azure Dev Tools for Teaching, Пакет Microsoft 365 (Word, Excel, PowerPoint, Access), SMATH Studio, Scilab и GNU Octave, Python – 27.

**Уровень информатизации учебного процесса на кафедре в компьютерных классах:**

Параметр	Показатель
Общее количество единиц вычислительной техники	20
Из них с процессорами Pentium – II и выше	20
Количество компьютерных классов	2

Наименование ПК, их количество:

12 компьютеров NORBEL в комплекте (G2120/8Gb/500)

8 компьютеров Norbel G4320 Haswell (клавиатура Genius, мышь, фильтр)

8 мониторов LCD LG 21.5"

Помимо ПК к локальной сети кафедры подключено следующее оборудование (5 единиц):

Экран для проектора 120\*1,8,25-25

Проектор EPSON EMP-1815

#### **5.2.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса»** используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения магистрантами образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает, помимо учебной литературы, официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистрантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

### Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	<p>Принадлежность - сторонняя            Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г.            С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.            Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>            Сумма договора – 73 247-39            Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.  <b>Коллекции:</b> «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические</p>

			науки" изд-ва "Лань".
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность - сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г.  С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г.  Ссылка на сайт ЭБС - <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  Сумма договора – 220 000-00 руб.  Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
3.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная.  РХТУ им. Д.И. Менделеева  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a>  Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
4.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	<p>Принадлежность сторонняя.  Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г.  Сумма договора – 547 511 руб.  С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г.  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a>  Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
5.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г.  С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Сумма договора - 934 693-00  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки</p>

6.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
----	-------------------------------------	--	---

***Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.***

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

***Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:***

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>  
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>  
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответствующей информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

***Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:***

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

#### **5.4. Контроль качества освоения программы магистратуры. Фонды оценочных средств**

Контроль качества освоения программы магистратуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы магистратуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

### **6. Рабочие программы дисциплин**

#### **Рабочие программы дисциплин Учебного плана:**

##### **– Блока 1 (Дисциплины):**

1. Философские проблемы науки и техники (Б1.Б.01);
2. Деловой иностранный язык (Б1.Б.02);
3. Моделирование технологических и природных систем (Б1.Б.03);
4. Дополнительные главы математики (Б1.Б.04);
5. Информационные технологии в НИОКР (Б1.Б.05);
6. Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС (Б1.В.01);
7. Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС (Б1.В.02);
8. Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности (Б1.В.03);
9. Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК (Б1.В.04);
10. Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС (Б1.В.05);
11. Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции (Б1.В.06);
12. Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок (Б1.В.07);
13. Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК (Б1.В.08);
14. Управление производственными и экологическими рисками (Б1.В.09);
15. Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов (Б1.В.ДВ.01.01);
16. Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки (Б1.В.ДВ.01.02);
17. Контроллинг энергоресурсосбережения (Б1.В.ДВ.02.01);
18. Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК (Б1.В.ДВ.02.02);
19. Управление запасами (Б1.В.ДВ.03.01);
20. Логистика бережливых производств НГХК (Б1.В.ДВ.03.02);
21. Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России (Б1.В.ДВ.04.01);

22. Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров (Б1.В.ДВ.04.02);

– **Блока Б2 (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)):**

23. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.В.01(У));

24. Производственная практика: НИР (Б2.В.02(Н));

25. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П));

26. Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд));

– **Блока 3 (Государственная итоговая аттестация):**

27. Государственная итоговая аттестация. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01);

– **Факультативов:**

28. Профессионально-ориентированный перевод (ФТД.В.01);

29. Социология и психология профессиональной деятельности (ФТД.В.02),

**входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.**

## **7. Оценочные средства**

**Оценочные материалы по дисциплинам из Учебного плана:**

– **Блока 1 (Дисциплины):**

1. Философские проблемы науки и техники (Б1.Б.01);

2. Деловой иностранный язык (Б1.Б.02);

3. Моделирование технологических и природных систем (Б1.Б.03);

4. Дополнительные главы математики (Б1.Б.04);

5. Информационные технологии в НИОКР (Б1.Б.05);

6. Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС (Б1.В.01);

7. Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС (Б1.В.02);

8. Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности (Б1.В.03);

9. Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК (Б1.В.04);

10. Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС (Б1.В.05);

11. Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции (Б1.В.06);

12. Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок (Б1.В.07);

13. Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК (Б1.В.08);

14. Управление производственными и экологическими рисками (Б1.В.09);

15. Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов (Б1.В.ДВ.01.01);

16. Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки (Б1.В.ДВ.01.02);

17. Контроллинг энергоресурсосбережения (Б1.В.ДВ.02.01);

18. Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК (Б1.В.ДВ.02.02);

19. Управление запасами (Б1.В.ДВ.03.01);

20. Логистика бережливых производств НГХК (Б1.В.ДВ.03.02);

21. Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России (Б1.В.ДВ.04.01);

22. Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров (Б1.В.ДВ.04.02);

– **Блока Б2 (Практики):**

23. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.В.01(У));

24. Производственная практика: НИР (Б2.В.02(Н));

25. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П));

26. Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд));

– **Блока 3 (Государственная итоговая аттестация):**

27. Государственная итоговая аттестация. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01);

– **Факультативов:**

28. Профессионально-ориентированный перевод (ФТД.В.01);

29. Социология и психология профессиональной деятельности (ФТД.В.02),

**входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.**

## **8. Методические материалы по дисциплинам**

**Методически материалы по дисциплинам из Учебного плана:**

– **Блока 1 (Дисциплины):**

1. Философские проблемы науки и техники (Б1.Б.01);

2. Деловой иностранный язык (Б1.Б.02);

3. Моделирование технологических и природных систем (Б1.Б.03);

4. Дополнительные главы математики (Б1.Б.04);

5. Информационные технологии в НИОКР (Б1.Б.05);

6. Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС (Б1.В.01);

7. Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС (Б1.В.02);

8. Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности (Б1.В.03);

9. Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК (Б1.В.04);

10. Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС (Б1.В.05);

11. Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции (Б1.В.06);

12. Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок (Б1.В.07);

13. Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК (Б1.В.08);

14. Управление производственными и экологическими рисками (Б1.В.09);

15. Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов (Б1.В.ДВ.01.01);

16. Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки (Б1.В.ДВ.01.02);

17. Контроллинг энергоресурсосбережения (Б1.В.ДВ.02.01);

18. Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК (Б1.В.ДВ.02.02);

19. Управление запасами (Б1.В.ДВ.03.01);

20. Логистика бережливых производств НГХК (Б1.В.ДВ.03.02);

21. Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России (Б1.В.ДВ.04.01);
22. Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров (Б1.В.ДВ.04.02);
- **Блока Б2 (Практики):**
23. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.В.01(У));
24. Производственная практика: НИР (Б2.В.02(Н));
25. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П));
26. Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд));
- **Блока 3 (Государственная итоговая аттестация):**
27. Государственная итоговая аттестация. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01);
- **Факультативов:**
28. Профессионально-ориентированный перевод (ФТД.В.01);
29. Социология и психология профессиональной деятельности (ФТД.В.02),

**входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.**

**Матрица компетенций по направлению подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; направленность (профиль) «Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса»**

	Компетенции	Общекультурные компетенции			Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции																			
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24		
Базовая часть Б1.Б	Философские проблемы науки и техники	+	+	+		+																							
	Деловой иностранный язык				+																								
	Моделирование технологических и природных систем	+	+				+	+																					
	Дополнительные главы математики	+		+				+																					
	Информационные технологии в НИОКР	+	+	+	+			+	+																				
Вариативная	Обязательные	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС						+				+						+											
		Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС						+		+		+		+															
		Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности							+	+		+		+							+								







МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"



ПРЕДВЕРЖДАЮ

Ректор

Мажуга А.Г.

06 2019 г.

План одобрен Ученым советом вуза  
Протокол № 11 от 26.06.2019

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

18.04.02

по образовательной программе высшего образования - программе магистратуры Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Магистерская программа "Энергоресурсоэффективные высоконадежные производства и цепи поставок нефтегазохимического комплекса"

Кафедра: Логистики и экономической информатики

Факультет: инженерной химии

Квалификация: <u>магистр</u>
Программа подготовки: <u>академическая магистратура</u>
Форма обучения: <u>Очная</u>
Срок обучения: <u>2г</u>

+	Основной	Виды деятельности
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	научно-исследовательская
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	организационно-управленческая
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	проектная

Год начала подготовки (по учебному плану) 2019  
Учебный год 2019-2020  
Образовательный стандарт № 1480 от 20.11.2014

### СОГЛАСОВАНО

Проректор по УР \_\_\_\_\_ / Филатов С.Н./  
И.о. проректора по УМР \_\_\_\_\_ / Макаров Н.А./  
Начальник УУ \_\_\_\_\_ / Макаров Н.А./  
Декан \_\_\_\_\_ / Моргунова Е.П./  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Мешалкин В.П./  
Руководитель магистерской программы \_\_\_\_\_ / Мешалкин В.П./



План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.xlsx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Считать в плане	Индекс	Наименование	Форма контроля						з.е.		Итого акад.часов							
			Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Эксперт ное	Факт	Часов в з.е.	Эксперт ное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Интер часы	Элект часы	
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>																		
<b>Базовая часть</b>																		
+	Б1.Б.01	Философия проблемы науки и техники	2					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	12	34	
+	Б1.Б.02	Деловой иностранный язык		1				4	4	36	144	144	68.2	75.8		24	68	
+	Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем	1				1	5	5	36	180	180	34.4	110	35.6	24	28	
+	Б1.Б.04	Дополнительные главы математики	1					4	4	36	144	144	34.4	74	35.6	18	34	
+	Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР		1				4	4	36	144	144	34.2	109.8		24	34	
									20	20		720	720	205.6	407.6	106.8	100	198
<b>Вариативная часть</b>																		
+	Б1.В.01	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС	2					4	4	36	144	144	51.4	57	35.6	18	42	
+	Б1.В.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС	2					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	18	34	
+	Б1.В.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности			1			2	2	36	72	72	34.2	37.8		18	26	
+	Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК	3					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	.	.	
+	Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС		3				3	3	36	108	108	51.2	56.8		18	51	
+	Б1.В.06	Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции		2				3	3	36	108	108	34.2	73.8		18	34	
+	Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок		1				2	2	36	72	72	34.2	37.8		12	26	
+	Б1.В.08	Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК	1					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	.	.	
+	Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками		2				3	3	36	108	108	34.2	73.8		12	26	
+	Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>	<b>3</b>					<b>3</b>	<b>3</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>34.4</b>	<b>38</b>	<b>35.6</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	
+	Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов	3					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	12	26	
-	Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки	3					3	3	36	108	108	34.4	38	35.6	12	26	
+	Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	<b>51.4</b>	<b>57</b>	<b>35.6</b>	<b>18</b>	<b>51</b>	
+	Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения	2			2		4	4	36	144	144	51.4	57	35.6	18	51	
-	Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК	2			2		4	4	36	144	144	51.4	57	35.6	18	51	
+	Б1.В.ДВ.03	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3</b>	<b>3</b>					<b>4</b>	<b>4</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	<b>34.4</b>	<b>74</b>	<b>35.6</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	
+	Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами	3					4	4	36	144	144	34.4	74	35.6	18	34	
-	Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК	3					4	4	36	144	144	34.4	74	35.6	18	34	
+	Б1.В.ДВ.04	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>			<b>2</b>			<b>3</b>	<b>3</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>51.2</b>	<b>56.8</b>		<b>18</b>	<b>45</b>	
+	Б1.В.ДВ.04.01	Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России			2			3	3	36	108	108	51.2	56.8		18	45	
-	Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров			2			3	3	36	108	108	51.2	56.8		18	45	
									40	40		1440	1440	514	676.8	249.2	180	396
									60	60		2160	2160	719.6	1084.4	356	280	594
<b>Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</b>																		

План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.rlx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Курс 1																										Курс 2										Закрепленная кафедра	
Сем. 1							Сем. 2							Сем. 3					Сем. 4					Код	Наименование												
з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб			Пр	АтК	СР	Конт роль								
							3	17		17	0.4	38	35.6															17	Философии								
4			68	0.2	75.8																								9	Иностранных языков							
5	17	6	11	0.4	110	35.6																							54	Логистики и экономической информатики							
4	17		17	0.4	74	35.6																							8	Высшей математики							
4	17		17	0.2	109.8																								54	Логистики и экономической информатики							
<b>17</b>	<b>51</b>	<b>6</b>	<b>113</b>	<b>1.2</b>	<b>369.6</b>	<b>71.2</b>	<b>3</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>0.4</b>	<b>38</b>	<b>35.6</b>																								
							4	17	8	26	0.4	57	35.6																54	Логистики и экономической информатики							
							3	8		26	0.4	38	35.6																54	Логистики и экономической информатики							
2	8		26	0.2	37.8																								54	Логистики и экономической информатики							
														3	8		26	0.4	38	35.6										54	Логистики и экономической информатики						
														3	17		34	0.2	56.8											54	Логистики и экономической информатики						
							3	8		26	0.2	73.8																	54	Логистики и экономической информатики							
2	8		26	0.2	37.8																								54	Логистики и экономической информатики							
3	8		26	0.4	38	35.6																							54	Логистики и экономической информатики							
							3	8		26	0.2	73.8																	54	Логистики и экономической информатики							
														3	8		26	0.4	38	35.6										54	Логистики и экономической информатики						
														3	8		26	0.4	38	35.6										54	Логистики и экономической информатики						
							4	17		34	0.4	57	35.6																54	Логистики и экономической информатики							
							4	17		34	0.4	57	35.6																54	Логистики и экономической информатики							
							4	17		34	0.4	57	35.6																54	Логистики и экономической информатики							
														4	8		26	0.4	74	35.6										54	Логистики и экономической информатики						
														4	8		26	0.4	74	35.6										54	Логистики и экономической информатики						
							3	10		41	0.2	56.8																	54	Логистики и экономической информатики							
							3	10		41	0.2	56.8																	54	Логистики и экономической информатики							
							3	10		41	0.2	56.8																	54	Логистики и экономической информатики							
7	24		78	0.8	113.6	35.6	20	68	8	179	1.8	356.4	106.8	13	41		112	1.4	206.8	106.8																	
<b>24</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>191</b>	<b>2</b>	<b>483.2</b>	<b>106.8</b>	<b>23</b>	<b>85</b>	<b>8</b>	<b>196</b>	<b>2.2</b>	<b>394.4</b>	<b>142.4</b>	<b>13</b>	<b>41</b>		<b>112</b>	<b>1.4</b>	<b>206.8</b>	<b>106.8</b>																	

План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.pptx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 201

-
Компетенции
ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-2
ОПК-1
ОК-1; ОК-2; ОПК-3; ОПК-4
ОК-1; ОК-3; ОПК-4
ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
ОПК-4; ПК-4; ПК-15
ОПК-4; ПК-1; ПК-3; ПК-5
ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-18
ОПК-1; ПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-16; ПК-21
ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-23
ПК-3; ПК-16; ПК-17
ПК-3; ПК-13; ПК-15; ПК-16
ПК-13; ПК-15; ПК-21
ПК-13; ПК-15; ПК-18; ПК-21
<b>ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24</b>
ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24
ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24
<b>ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18</b>
ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18
ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18
<b>ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23</b>
ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23
ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23
<b>ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22</b>
ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22
ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22

План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Считать в плане	Индекс	Наименование	Форма контроля					з.е.		Часов в з.е.	Итого акад.часов						
			Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт		Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Интер часы	Экспт часы
<b>Вариативная часть</b>																	
+	Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков			1			4	4	36	144	144	68.11	75.89			
+	Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР	4	1	23			44	44	36	1584	1584	511	1037.4	35.6		
+	Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		2				3	3	36	108	108	0.2	107.8			
+	Б2.В.04(Ца)	Преддипломная практика			4			3	3	36	108	108	0.2	107.8			
								<del>54</del>	<del>54</del>		<del>1944</del>	<del>1944</del>	<del>579.51</del>	<del>1328.89</del>	<del>35.6</del>		
								54	54		1944	1944	579.51	1328.89	35.6		
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>																	
<b>Базовая часть</b>																	
+	Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты						6	6	36	216	216	0.2	215.8			
								6	6		216	216	0.2	215.8			
								6	6		216	216	0.2	215.8			
<b>ФТД. Факультативы</b>																	
<b>Вариативная часть</b>																	
+	ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод		2				2	36			72	34.2	37.8			
+	ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности		1				2	36			72	34.2	37.8			
								4			144	68.4	75.6				
								4			144	68.4	75.6				

План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Курс 1														Курс 2								Закрепленная кафедра								
Сем. 1							Сем. 2							Сем. 3				Сем. 4				Код	Наименование							
з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	з.е.			Лек	Лаб	Пр	АтК	СР	Конт роль	
4			68	0.11	75.89																							54	Логистики и экономической информатики	
2			34	0.2	37.8		4			68	0.2	75.8		17			102	0.2	509.8		21				306	0.4	414	35.6	54	Логистики и экономической информатики
							3				0.2	107.8																54	Логистики и экономической информатики	
															3											0.2	107.8		54	Логистики и экономической информатики
6			102	0.31	113.69		7			68	0.4	183.6		17			102	0.2	509.8		24				306	0.6	521.8	35.6		
6			102	0.31	113.69		7			68	0.4	183.6		17			102	0.2	509.8		24				306	0.6	521.8	35.6		
																					6					0.2	215.8		54	Логистики и экономической информатики
																					6					0.2	215.8			
																					6					0.2	215.8			
							2			34	0.2	37.8																9	Иностранных языков	
2	17		17	0.2	37.8																							58	Социологии	
2	17		17	0.2	37.8		2			34	0.2	37.8																		
2	17		17	0.2	37.8		2			34	0.2	37.8																		

План Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.rlx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

-
Компетенции
ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13
ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК
ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
ОК-2; ОК-3; ОПК-2; ПК-2

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Вид деятельности:	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники
Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем
Б1.Б.04	Дополнительные главы математики
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники
Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники
Б1.Б.04	Дополнительные главы математики
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод
ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
Б1.Б.02	Деловой иностранный язык
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР
Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
Б1.В.ДВ.04.01	Иновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России
Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод
ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки
Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-4	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез
Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем
Б1.Б.04	Дополнительные главы математики
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР
Б1.В.01	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС
Б1.В.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
ОПК-5	готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности
B1.B.05	Информационные технологии в НИОКР
B1.B.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности
B2.B.02(Н)	Производственная практика: НИР
B2.B.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
B2.B.04(Пд)	Преддипломная практика
B3.B.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
Вид деятельности: научно-исследовательская	
ПК-1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их
B1.B.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС
B1.B.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности
B1.B.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
B1.B.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
B1.B.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
B1.B.ДВ.03.01	Управление запасами
B1.B.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК
B2.B.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
B2.B.02(Н)	Производственная практика: НИР
B2.B.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
B2.B.04(Пд)	Преддипломная практика
B3.B.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-2	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
B2.B.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
B2.B.02(Н)	Производственная практика: НИР
B2.B.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
B2.B.04(Пд)	Преддипломная практика
B3.B.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности
ПК-3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи
B1.B.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС
B1.B.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности
B1.B.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
B1.B.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Б1.В.06	Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции
Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
Б1.В.ДВ.04.01	Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России
Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию
Б1.В.01	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-5	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований
Б1.В.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС
Б1.В.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности
Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод
ПК-6	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
Вид деятельности: организационно-управленческая	
ПК-13	способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений
Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления целями поставок
Б1.В.08	Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК
Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками
Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК
Б1.В.ДВ.04.01	Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России
Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-14	готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ
Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами
Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-15	способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств
Б1.В.01	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления целями поставок
Б1.В.08	Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-16	способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов
Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
Б1.В.06	Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции
Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок
Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами
Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-17	готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием
Б1.В.06	Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
Вид деятельности: проектная	
ПК-18	способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий
Б1.В.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности
Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
ПК-19	способность формулировать задания на разработку проектных решений
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-20	готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-21	способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта
Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК
Б1.В.08	Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК
Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-22	готовностью к оценке инновационного потенциала проекта
Б1.В.ДВ.04.01	Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России
Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-23	способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС
Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами
Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Содержание
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-24	способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-2
Б1.Б.02	Деловой иностранный язык	ОПК-1
Б1.Б.03	Моделирование технологических и природных систем	ОК-1; ОК-2; ОПК-3; ОПК-4
Б1.Б.04	Дополнительные главы математики	ОК-1; ОК-3; ОПК-4
Б1.Б.05	Информационные технологии в НИОКР	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
Б1.В	Вариативная часть	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.В.01	Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих ХТС	ОПК-4; ПК-4; ПК-15
Б1.В.02	Синтез энергоресурсоэффективных однородных ХТС	ОПК-4; ПК-1; ПК-3; ПК-5
Б1.В.03	Интегрированная логистическая поддержка объектов промышленности	ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-18
Б1.В.04	Энергоресурсоэффективные производства и цепи поставок НГХК	ОПК-1; ПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-16; ПК-21
Б1.В.05	Способы обеспечения и методы оптимизации надежности ХТС	ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-23
Б1.В.06	Организация и логистическое управление материально-техническим снабжением и сбытом продукции	ПК-3; ПК-16; ПК-17
Б1.В.07	Основы логистики ресурсосбережения и управления цепями поставок	ПК-3; ПК-13; ПК-15; ПК-16
Б1.В.08	Экономический анализ энергоресурсоэффективных производств и цепей поставок НГХК	ПК-13; ПК-15; ПК-21
Б1.В.09	Управление производственными и экологическими рисками	ПК-13; ПК-15; ПК-18; ПК-21
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24
Б1.В.ДВ.01.01	Стратегическое управление энергоресурсоэффективностью промышленных регионов	ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24
Б1.В.ДВ.01.02	Научные основы энергоресурсосберегающих технологий нефтепереработки	ПК-1; ПК-3; ПК-15; ПК-18; ПК-21; ПК-24
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18
Б1.В.ДВ.02.01	Контроллинг энергоресурсосбережения	ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18
Б1.В.ДВ.02.02	Интеллектуальные системы энергоресурсоэффективной компоновки производств НГХК	ОПК-4; ПК-5; ПК-13; ПК-18
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23
Б1.В.ДВ.03.01	Управление запасами	ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23
Б1.В.ДВ.03.02	Логистика бережливых производств НГХК	ПК-1; ПК-6; ПК-14; ПК-16; ПК-23
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.plx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.ДВ.04.01	Инновационные логистические кластеры в нефтегазохимическом комплексе России	ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22
Б1.В.ДВ.04.02	Управление развитием логистической инфраструктуры международных транспортных коридоров	ОПК-1; ПК-3; ПК-13; ПК-22
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б2.В	Вариативная часть	ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: НИР	ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б2.В.03(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-15; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б3.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24
ФТД	Факультативы	ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-2; ПК-5
ФТД.В	Вариативная часть	ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-2; ПК-5
ФТД.В.01	Профессионально-ориентированный перевод	ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
ФТД.В.02	Социология и психология профессиональной деятельности	ОК-2; ОК-3; ОПК-2; ПК-2

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.pbx', код направления 18.04.02, год начала подготовки 2019

	Итого						Курс 1			Курс 2		
	Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	З.Е.			Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4
				Мин.	Макс.	Факт						
Итого (с факультативами)				121	127	124	64	32	32	60	30	30
Итого по ОП (без факультативов)				117	123	120	60	30	30	60	30	30
Дисциплины (модули)	33%	67%	35%	60	60	60	47	24	23	13	13	
Базовая часть				18	24	20	20	17	3			
Вариативная часть				36	42	40	27	7	20	13	13	
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	0%	100%	0%	51	54	54	13	6	7	41	17	24
Вариативная часть				51	54	54	13	6	7	41	17	24
Государственная итоговая аттестация				6	9	6				6		6
Базовая часть				6	9	6				6		6
Факультативы				4	4	4	4	2	2			
Вариативная часть				4	4	4	4	2	2			
Процент ... занятий от аудиторных	лекционных					28.2%						
	в интерактивной форме					39.2%						
Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					58.3	-	60.9	60.2	-	56.7	54.8
	ОП, факультативы (в период экза. сессий)					39.6	-	42.8	47.5	-	42.8	35.6
	Контактная работа					20.8	-	22	24	-	15	23.3
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						7	3	4	4	3	1
	ЗАЧЕТЫ (За)						7	4	3	1	1	
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						4	2	2	2	1	1
	КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)						1		1			
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)						1	1				

СПИСОК КАФЕДР Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.pptx', код направления 18.04.02, год на

Код	Аббревиатура	Название кафедры
1		Органической химии
2		Физики
3		Физической химии
4		Общей и неорганической химии
5		Аналитической химии
6		Коллоидной химии
7		Квантовой химии
8		Высшей математики
9		Иностранных языков
10		Общей химической технологии
11		Процессов и аппаратов химической технологии
12		Электротехники и электроники
13		Механики
14		Стандартизации и инженерно-компьютерной графики
15		Мембранной технологии
16		Истории и политологии
17		Философии
19		Русского языка
20		Физического воспитания
21		Общей технологии силикатов
22		Химической технологии стекла и оптических материалов
23		Химической технологии керамики и оптических материалов
24		Химической технологии композиционных и вязких материалов
25		Химии высоких энергий и радиохимии
26		Технологии редких элементов и наноматериалов на их основе
27		Технологии изотопов и водородной энергетики
28		Наноматериалов и нанотехнологии
29		Технологии неорганических веществ и электрохимических производств
30		Химии и технологии кристаллов
31		Химии и технологии органического синтеза
32		Технологии химико-фармацевтических и косметических средств
33		Химической технологии углеродных материалов
34		Химии и технологии биомедицинских препаратов
35		Технологии основного органического и нефтехимического синтеза
36		Технологии тонкого органического синтеза и химии красителей
37		Экспертизы в допинг- и наркоконтроле
38		Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
39		Химической технологии пластических масс
40		Технологии переработки пластмасс
41		Химии и технологии органических соединений азота
42		Химии и технологии высокомолекулярных соединений
43		Техносферной безопасности
44		Кибернетики химико-технологических процессов
45		Компьютерно-интегрированных систем в химической технологии

СПИСОК КАФЕДР Учебный план магистратуры '180402\_00-18-12-341685-Мешалкин\_2019.pptx', код направления 18.04.02, год на

Код	Аббревиатура	Название кафедры
46		Информационных компьютерных технологий
47		Биотехнологии
48		Промышленной экологии
49		Экономической теории
50		Менеджмента и маркетинга
51		Гражданского, авторского и экологического права
52		Криминалистики и уголовного права
53		Государственно-правовых дисциплин
54		Логистики и экономической информатики
55		Информатики и компьютерного проектирования
56		Экологии мегаполисов
57		ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"
58		Социологии
59		Инновационных материалов и защиты от коррозии
60		Учебно-научный центр магистерской подготовки "Биоматериалы"
61		ВХХ РАН