

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

«26» июня 2019 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**по направлению подготовки кадров высшей квалификации
09.06.01 - Информатика и вычислительная техника**

**Направленность (профиль) программы:
«Информатика и вычислительная техника»**

форма обучения:
очная

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

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) аспирантуры:

Д.т.н., профессор Т.В.Савицкая _____

Д.т.н., профессор М.Б.Глебов _____

Д.т.н., профессор А.Ф.Егоров _____

Д.т.н., профессор Э.М.Кольцова _____

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

Д.т.н., профессор В.В.Меньшиков _____

Д.т.н., профессор Н.В. Меньшутина _____

ООП аспирантуры обсуждена и одобрена на заседаниях кафедр: кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) протокол № 10 от «28» мая 2019 г.; компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) протокол № 10 от «28» мая 2019 г.; информационных компьютерных технологий (ИКТ) протокол № 24 от «06» июня 2019 г.; логики и экономической информатики (ЛогЭКИ) протокол № _____ от «06» июня 2019 г., информатики и компьютерного проектирования (ИКП) протокол № 12 от «4» июня 2019 г.; кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии (ИМиЗК) протокол № 12 от «10» июня 2019 г.

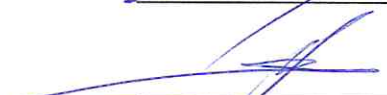
Заведующий кафедрой КХТП

д.т.н., проф.

 М.Б.Глебов

Заведующий кафедрой КИС ХТ

д.т.н., проф.

 А.Ф.Егоров

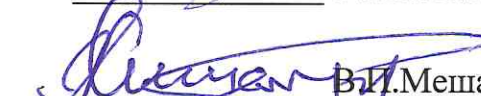
Заведующий кафедрой ИКТ

д.т.н., проф.

 Э.М.Кольцова

Заведующий кафедрой ЛогЭКИ

Академик РАН, д.т.н., проф.

 В.П.Мешалкин

Заведующий кафедрой ИКП

д.т.н., проф.

 Т.Н.Гартман

Заведующий кафедрой ИМиЗК,

д.т.н., проф.

 Т.А.Ваграмян

Согласовано:

Начальник Учебного Управления

 Н.А. Макаров

Программа аспирантуры по направлению подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности «**Информатика и вычислительная техника**» рассмотрена и утверждена на совместном заседании Ученого совета Факультета информационных технологий и управления и Факультета инженерной химии:

протокол № 5 от «30» мая 2019г.

1. СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ.....	8
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	8
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	8
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.....	9
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	9
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ АСПИРАНТУРЫ.....	10
4.1 Общая характеристика образовательной деятельности.....	10
4.2. Учебный план подготовки аспирантов.....	11
4.3. Календарный учебный график.....	11
4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин.....	11
4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть) (Б1.Б).....	11
«История и философия науки».....	11
«Иностранный язык».....	13
4.4.2. Дисциплины вариативной части ((Б1.В).....	16
«Информатика и вычислительная техника».....	16
«Техника научного перевода».....	23
«Научно-исследовательский семинар».....	25
4.4.3. Дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.01).....	28
«Педагогика и психология высшей школы».....	28
«Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности».....	30
4.4.4. Дисциплины по выбору 2 (ДВ.2).....	34
«Системный анализ, управление и обработка информации.....	34
«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».....	36
«Управление в социальных и экономических системах».....	38
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».....	41
4.4.5. Практики. Вариативная часть.....	44
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)».....	44
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)».....	46
4.4.6. Научные исследования. Вариативная часть.....	49
«Научно-исследовательская деятельность».....	49
«Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук».....	55
4.4.7. Государственная итоговая аттестация. Базовая часть	59
«Государственный экзамен.....	59
«Подготовка и презентация научного доклада».....	66
4.4.8. Факультативы. Вариативная часть.....	69
«Комплементарная специальность (из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких,	

рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность; Нанотехнологии и наноматериалы; Экономика и управление народным хозяйством; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)».....	69
«Практический курс второго иностранного языка».....	71
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	74
5.1. Требования к кадровому обеспечению.....	74
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	75
5.3. Учебно-методическое обеспечение.....	80
5.4. Контроль качества освоения программы аспирантуры. Оценочные средства.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рабочий учебный план.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Матрица компетенций.....	107

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры, ООП аспирантуры), 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 высшего образования 09.06.01 Информатика и вычислительная техника; по направленности «Информатика и вычислительная техника» представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 875 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.08.2014 г., регистрационный № 33685).

1.3. Общая характеристика программы аспирантуры

Целью программы аспирантуры является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Получение образования по программе аспирантуры допускается в образовательных организациях высшего образования, организациях дополнительного профессионального образования, научных организациях.

Обучение по программе аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника; по направленности «Информатика и вычислительная техника» осуществляется в очной и заочной формах обучения.

Объем программы аспирантуры составляет **240** зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации

программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок получения образования по программе аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности «Информатика и вычислительная техника»:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется РХТУ им. Д. И. Менделеева самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается РХТУ им. Д. И. Менделеева самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья РХТУ им. Д. И. Менделеева вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

При реализации программы аспирантуры РХТУ им. Д. И. Менделеева 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 аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

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

Структура образовательной программы аспирантуры включает обязательную (базовую) часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры 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», который в полном объеме относится к вариативной части программы

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 «Практики»	201
Вариативная часть	
Блок 3 «Научные исследования»	
Вариативная часть	9
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	
Базовая часть	240
Объем программы аспирантуры	

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» организация определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной. Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

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

Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации),

оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Присваиваемая квалификация. При условии освоения программы аспирантуры, сдачи государственного экзамена, а также представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации в соответствии с п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника направленности «Информатика и вычислительная техника».

1.4. Требования к поступающему

Требования к поступающему определяются Федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на соответствующий учебный год.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Информатика и вычислительная техника, включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатация перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры являются:

избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;

– технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

3.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими *универсальными компетенциями*:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК - 2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

3.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

3.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*, определяемыми направленностью (профилем) программы и (или) номенклатурой научных специальностей:

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6);
- способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ АСПИРАНТУРЫ

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе аспирантуры 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 аспирантуры;
- проведение контроля качества освоения программы аспирантуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2. Учебный план подготовки аспирантов

Учебный план подготовки аспирантов разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875.

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.

Учебные планы подготовки аспиранта по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника очной форм обучения прилагаются (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Матрица компетенций по направлению подготовки кадров высшей квалификации 09.06.01 Информатика и вычислительная техника прилагается (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

4.3. Календарный учебный график

Последовательность реализации программы аспирантуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике.

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки» (Б1.Б.01)

1. Цель изучения дисциплины «История и философия науки» – знакомство аспирантов с основными этапами развития науки и спецификой ее философского осмысления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими *универсальными компетенциями (УК)*:

- способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного систематического научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

знать:

- основные концепции современной философии науки и основания научной картины мира;
- методы научно-исследовательской деятельности;
- этические нормы профессиональной деятельности;

уметь:

- использовать положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений;
- следовать этим нормам в профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарной области;
- навыками философского осмысления сложных проблем науки для эффективной и ответственной научной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Проблема определения науки. Три аспекта бытия науки: как специального вида знания, как вида познавательной деятельности и как социального института.

Модуль 1.

Общие проблемы истории и философии науки.

Наука и другие формы человеческой деятельности. Генезис науки и основные этапы ее развития. Проблема возникновения науки. Древнеавилонская и греческая математика. Духовная революция античности. Первые научные программы античной натурфилософии. Средневековая наука и манипуляции с природой в алхимии, астрологии, медицине. Новоевропейская картина природы. Формирование экспериментального метода, его синтез с математическим описанием природы. Революция в естествознании конца XIX – начале XX в.: теория относительности и квантово-релятивистская механика. Основные черты постнеклассической науки: идеи синергетики, целостности и коэволюции. Понятие и функции научного метода. Становление методологии научного познания. Структура научного познания. Предмет, методы и формы эмпирического уровня. Эмпирический факт и эмпирический закон. Структура, методы и формы теоретического уровня познания. Понятие идеального объекта. Основания науки. Идеалы и нормы научного познания. Понятие научной картины мира. Философские основания научного знания. Стратегии реконструкции научного знания. Модели развития науки. Особенности современного этапа развития научного знания, его структура. Основные черты современной науки: саморазвивающиеся системы, современные научно-исследовательские стратегии. Глобальный эволюционизм – современная научная картина мира. Наука как социальный институт. Наука и экономика. Наука и власть. Этическое измерение науки.

Модуль 2.

Философские проблемы техники и информатики. Понятие техники. Техника как предмет философского исследования. Этапы развития и направления философии техники. Инженерная деятельность как профессия. Технологический детерминизм и его границы. Предмет информатики. Основные методы познания в информатике. Нейрокомпьютеринг. Основные свойства информации. Философские проблемы робототехники и компьютеризации. Интернет как инструмент социальной технологии.

Модуль 3. История информатики. Становление информатики во второй половине XX в. Генезис и основные этапы развития информатики. Кибернетика Винера, Эшби, Мак-Каллока, Тьюринга, Бигелоу, Неймана. Конструирование кибернетической

эпистемологии. Синергетика и информатика. Концепции информационного общества (Сорокин, Кастельс). Социальная информатика и проблема личности в информационном обществе.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачет. единицах	В академических часах
Контактная работа (КР):	4	144
Лекции (Лек)	1	36
Самостоятельная работа(СР):	2	72
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Контактная аттестация		0,4

Виды учебной работы	В зачет. единицах	В астрон. часах
Контактная работа (КР):	4	108
Лекции (Лек)	1	27
Самостоятельная работа(СР):	2	54
Вид контроля: экзамен	1	26,7
Контактная аттестация		0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.02)

1. Цель дисциплины – формирование таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя);
- вести беседу по специальности на иностранном языке.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

знать:

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

уметь:

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке;
- работать с оригинальной литературой по специальности;

владеть:

- навыками анализа научных текстов на иностранном языке;
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для аспирантов

1.1 Структура английского предложения. Группа настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Группа будущих времен. Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для выражения прошедшего времени) (на материале текстов научно-технической направленности).

1.2. Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности).

1.3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии).

1.4. Модальные глаголы. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика.

Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод

2.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

2.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

2.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании

реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности.

2.4. Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике. Учет особенностей научно-технического стиля иностранного языка при переводе.

Раздел 3. Английский язык для профессионального общения

3.1. Чтение

3.1.1. Чтение с последующим переводом литературы по специальности (в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК)). Составление обзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.

3.1.2. Международные научно-практические конференции. Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия.

3.1.3. Научные публикации. Научные журналы. Как опубликовать статью. Научно-популярные статьи. Отчеты о научной работе.

3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты.

3.2. **Аудирование** (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)

3.2.1. Участие в конференции.

3.2.2. В аудитории.

3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций

3.3. Говорение

3.3.1. Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.

3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.

3.3.3. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа. Электронное обучение.

3.4. Письмо

3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.

3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания тезисов. Редактирование предложенных тезисов.

3.4.3. Написание пояснительной записки (Executive Summary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки. Составление списка слов и выражений.

3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей. Составление диаграмм и их описание.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1	108
Вид итогового контроля: <u>экзамен</u>/зачет	1	Экзамен 35,6
Контактная аттестация		0,4

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины	5	135
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1	81
Вид итогового контроля: <u>экзамен</u>/зачет	1	Экзамен 26,7
Контактная аттестация		0,3

4.4.2. Дисциплины вариативной части ((Б1.В)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика и вычислительная техника» (Б1.В.01)

1. Целью дисциплины «Информатика и вычислительная техника» является решение комплекса взаимосвязанных задач: формирование у аспирантов профессионального научного кругозора в области состояния проблем и перспектив развития современной теории системного анализа, математического моделирования, численных методов и комплексов программ, методологии системного подхода и автоматизированного управления сложными системами различной природы с учетом научно-технических достижений в химической технологии и смежных науках.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

универсальными (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

профессиональными (ПК):

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

- способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;

- общую теорию систем: основные этапы ее развития, современный уровень;

- иерархические структуры химико-технологических систем (ХТС) и химических предприятий;

- математическое описание фазовых равновесий в неидеальных системах. Принципы анализа устойчивости фазовых равновесий. Концепции локальных составов и функциональных групп для описания неидеальных растворов. Существующие теории массопереноса в двухфазных системах. Суть метода молекулярной динамики. Определение и классификацию нейронных сетей;

- подходы DNS (Direct Numerical Simulation – прямое численное моделирование), RANS (Reynolds-averaged Navier–Stokes - осредненные по Рейнольдсу уравнения Навье-Стокса), LES (Large Eddy Simulation – моделирование крупных вихрей) для описания турбулентных течений. Метод разностных схем для решения уравнений в частных производных. Методы конечных объемов для компьютерного моделирования сложных физико-химических систем.

- научные основы, принципы и формализованные методы построения интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ);

- современные методологические подходы к решению задач управления техническими системами сложной структуры;

- современные проблемы автоматизации и управления сложными системами различной природы;

- функциональные, математические, информационные и технические основы интеграции, используемые при создании ИАСУ;

- иерархию задач планирования и управления, реализуемых в ИАСУ;

- методы функционального моделирования больших систем;

- оценку качества, технологии разработки сложных систем, сущность современных CASE-средств (Computer-Aided Software Engineering – Автоматизированное проектирование и создание программ для инженерных задач);
- методики, языки программирования и стандарты интегрированной логистической поддержки изделий (CALS-технологии (Continuous Acquisition and Lifecycle Support — непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий)) на различных этапах их жизненного цикла;
- методы проектирования аппаратных и программных средств системного анализа сложных объектов, явлений и процессов; методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального и адаптивного управления;
- способы представления информации о моделируемых объектах как сложных системах и их свойствах; методологию компьютерного моделирования сложных систем, объектов, явлений и процессов; методологию проведения вычислительных экспериментов;
- принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации;
- методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.

уметь:

- использовать методы системного анализа для исследования природы, взаимосвязей и отношений в ХТС;
- декомпозировать структуры физико-химических систем (ФХС) и ХТС и представлять их математическое описание;
- определять характеристики и особенности современных задач системного анализа свойств и структуры в различных сложных системах;
- выделять, классифицировать и оценивать свойства различных сложных систем, а также этапы их жизненного цикла;
- исследовать сложные объекты как единое целое с учетом взаимосвязи между отдельными элементами объектов;
- разрабатывать математические модели объектов и компьютерные модели в виде алгоритмов;
- оценивать адекватность модели;
- математически описывать и ставить задачи расчета фазовых равновесий в многокомпонентных смесях. Рассчитывать коэффициенты массопереноса в двухфазных системах. Понимать возможности применения метода молекулярной динамики для оценки макро равновесных свойств молекулярных систем. Обоснованно применять аппарат нейросетевого моделирования;
- строить математические модели для описания явлений гидродинамики, тепло- и массопереноса в сложных физико-химических системах. Решать методом прогонки уравнения параболического типа, методом установления с использованием прогонки уравнения эллиптического типа, методом дробных шагов многомерные уравнения. Использовать метод конечных объемов для компьютерного моделирования сложных физико-химических систем в современных вычислительных пакетах;
- разрабатывать структуру ИАСУ для непрерывных и периодических химических производств;
- осуществлять интеграцию программно-аппаратных средств, используемых в ИАСУ;

- творчески использовать инструменты подготовки и принятия решений по системному анализу, распространенные в практике индустриально развитых стран;
- применять методы оптимизации и экономической оценки эффективности наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;
- решать задачи системного анализа с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и лицензионных комплексов программ;
- разрабатывать функциональные модели с использованием методологии структурного анализа и проектирования больших систем;
- разрабатывать информационное и лингвистическое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- разрабатывать и совершенствовать методы получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами;

владеть:

- методами анализа, синтеза, оптимизации и принятия решений неформализованных задач химической технологии;
- стратегиями системного анализа химико-технологических процессов (ХТП);
- навыками содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;
- навыками выполнения основных операций и процедур системного анализа различных систем;
- навыками творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологических систем и социально-экономических организаций;
- основами математического моделирования для описания явлений, протекающих в сложных физико-химических системах.
- термодинамическими основами двухфазных равновесий. Принципами метода молекулярной динамики. Основами нейросетевого моделирования;
- принципами построения разностных схем для решения уравнений в частных производных. Основами для использования методов конечных объемов при CFD моделировании;
- основами компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;
- методами компьютерного анализа надежности технологических систем и социально-экономических организаций;
- методами и приемами повышения точности компьютерного моделирования;
- методами формирования структурированных массивов больших данных и обработки результатов экспериментов;
- научными основами методов интеграции и декомпозиции используемых при создании ИАСУ;
- основными методами решения задач планирования и управления реализуемых в ИАСУ;
- методами функционального моделирования больших систем;
- процедурами принятия научно-обоснованных решений сложных инженерно-технологических и социально-экономических задач;
- методами получения, анализа и обработки экспертной информации;

– методами анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники в форме информационных ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.

Рассматриваются методы и инструменты исследования сложных систем. Приводится взаимосвязь 3 видов исследования операций: анализа, синтеза и оптимизации. Рассматриваются теоретические основы системного анализа, виды систем и этапы жизненного цикла сложных систем с позиций системного подхода. Приводятся основные сведения о свойствах и структуре сложных систем и типовые задачи системного анализа и их постановка. Рассматриваются ХТС и дается их классификация. Ключевое внимание уделяется понятию управления как науки и как процесса. Даются основные понятия и этапы развития общей теории систем и инженерии знаний.

Рассматриваются современные методы теории искусственного интеллекта как инструмента исследования сложных явлений и процессов; имитации операций принятия решений неформализованных задач.

Дается иерархия современных автоматизированных систем управления производственными предприятиями.

Рассматривается краткая характеристика современных универсальных средств информационно-коммуникационных технологий: CASE, CAD (Computer-aided design – Компьютерная поддержка проектирования), CAM (Computer-aided manufacturing – Автоматизированная система технологической подготовки производства), CAE (Computer-Aided Engineering – Автоматизированная система инженерных расчетов), MES (Management Execution System – Система управления исполнением), SCM (Supply Chain Management – Управление отношениями с производителями), CRM (Customer Relationship Management – Управление отношениями с клиентами (заказчиками)), EDM (Engineering Data Management – Управление инженерными данными), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), CALS.

Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки информации

Приводится иерархия морфологического описания по вертикали структуры химического предприятия и иерархии декомпозиции ХТС от атомарно-молекулярного уровня до комплекса технологических аппаратов.

Рассматриваются особенности структуры физико-химических систем и ее математическая формализация.

Приводятся стратегии системного анализа ХТП.

Рассматривается классификация моделей, уровни математического моделирования для расчета процесса и проектирования оборудования.

Приводятся основные понятия в области информационных систем хранения и обработки информации. Рассматриваются функции систем управления баз данных, архитектуры систем баз данных, операции по работе с данными. Рассматривается модель «сущность-связь» (ER-модель) и связи между сущностями. На примерах рассматриваются модели представления данных (иерархическая, сетевая, реляционная).

Рассматривается язык SQL (Structured Query Language - структурированный язык запросов) и его подмножества.

Рассматривается понятие и стадии интеллектуального анализа данных. Приводятся типы отношений в данных. Подробно рассматриваются методы интеллектуального анализа данных на примере конкретной информационной системы.

Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей.

Рассматриваются многокомпонентные равновесия в неидеальных двухфазных системах. Анализируются современные подходы учета неидеальности в многокомпонентных смесях на основе уравнений состояния и теорий растворов. Излагаются концепции локальных составов и функциональных групп в представлении термодинамических потенциалов как функций состава и температуры смеси. Проводится анализ устойчивости фазовых равновесий.

Дается обзор теорий массопереноса в двухфазных системах и, исходя из постулата аддитивности фазовых сопротивлений, даются выражения для частных и общего коэффициента переноса. Излагается подход на основе метода молекулярной динамики для оценки свойств равновесной системы и коэффициентов переноса.

Для моделирования зашумленных либо недостаточно изученных объектов излагается нейросетевой подход. Дается классификация нейронных сетей, этапы их разработки и методы обучения. В качестве примеров рассматриваются сети прямого распространения и самоорганизующиеся карты Кохонена.

Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.

Рассматриваются вопросы, связанные с математическим моделированием турбулентных течений, явлений тепло- и массопереноса, с решением уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса.

Для моделирования турбулентных течений рассматриваются три современных подхода: DNS, RANS, LES. DNS – подразумевает прямое численное моделирование, подход RANS – построение математических моделей на основе осреднения по времени, подход LES означает моделирование крупных вихрей (возникающих в турбулентных течениях) на основе осреднения по пространству.

В подходе RANS рассматриваются две модели описания турбулентных течений: k- ϵ – модель для описания развитой турбулентности, k-w – модель для описания течений с неравномерной турбулентностью.

Для решений уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса рассматриваются два подхода: подхода, основанного на методах разностных схем; подхода, основанного на методе конечных объемов.

При изучении метода разностных схем рассматриваются вопросы, связанные с аппроксимацией уравнений, устойчивостью разностных схем. Для решения уравнений параболического типа рассматривается метод прогонки; эллиптического типа – метод установления (на основе использования метода прогонки); для многомерных уравнений – метод дробных шагов.

При изучении метода конечных объемов используется приведение уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса к дивергентной форме; рассматриваются вопросы, связанные с аппроксимацией уравнений.

Для равномерной прямоугольной сетки сравнивается применение методов конечных объемов и разностных схем для решения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса.

Модуль 5. «Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности» включает следующие основные разделы:

- Принципы построения ИАСУ;
- Основные направления интеграции и декомпозиции используемые при создании ИАСУ;
- Функциональные возможности ИАСУ;
- Методология структурного анализа и проектирования больших систем.

Модуль 6. «Организация и управление информационными ресурсами» базируется на следующих основных понятиях: информационные ресурсы; информационные технологии; информационная система; информационный менеджмент.

В процессе производственной деятельности информационные ресурсы рассматриваются как отдельная экономическая категория, являющаяся важнейшим элементом современного менеджмента. Управление информационными ресурсами – отдельная функция менеджмента, в которой выделяются внешние и внутренние информационные ресурсы.

Для предприятий химической технологии в первую очередь рассматриваются задачи управления технологического и производственного характера, решение которых обеспечивает достижение целей организации в основной ее деятельности за счет эффективного согласованного управления как элементами, процессами и ресурсами собственно информационной системы, так и другими элементами, процессами и ресурсами предприятия.

Модуль включает следующие основные подразделы:

- технология организации информационных ресурсов;
- принципы классификации информационных ресурсов организации;
- организация информационных ресурсов в форме информационной системы;
- принципы управления информационными ресурсами;
- информационные ресурсы и деятельность предприятия.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек)	1	36
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Вид контроля: зачет / экзамен	1	35,6
Контактная аттестация		экзамен 0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	2	54
Лекции (Лек)	1	27
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Вид контроля: зачет / экзамен	1	26,7
Контактная аттестация		экзамен 0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техника научного перевода»
(Б1.В.02)**

1. Цель дисциплины «Техника научного перевода» – формирование навыков и умений в различных видах перевода, которые дают возможность использовать их для перевода специальной научно-технической литературы по направлению «Информатика и вычислительная техника».

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

обладать следующими компетенциями:

- знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:

знать:

- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- знаковую систему языка, 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:

- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

владеть:

- культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникативных технологий;
- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Современные методы и эффективные приемы научно-технического перевода в сфере науки и техники

1.1 Лексические методы и приемы научного перевода. Смысловой предпереводческий анализ текста и его сегментация. Критерии оценки качества перевода: адекватность, эквивалентность.

1.2. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов. Перевод заголовков. Использование двуязычных и толковых словарей.

1.3. Аббревиация и приёмы передачи имён собственных и названий (транскрипция, транслитерация, калькирование). Перевод свободных и связанных (фразеологических) словосочетаний.

1.4. Грамматические приемы перевода: членение предложений, объединение предложений, грамматические замены.

Раздел 2. Переводческие трансформации

2.1. Лексические и грамматические трансформации в переводе. Подстановка. Антонимичный перевод.

2.2. Способы перевода безэквивалентной лексики. Приёмы конкретизации, генерализации и логической синонимии.

Раздел 3. Грамматические трудности научного перевода

3.1. Препозитивные атрибутивные конструкции, особенности их перевода. «Правило ряда» в переводе.

3.2. Особенности перевода причастий и причастных оборотов (на материале текстов по химической технологии) Различные способы перевода причастий. Независимый причастный оборот и особенности его перевода в письменной и устной речи.

3.3. Инфинитив и инфинитивные комплексы и особенности их перевода (на материале текстов по различным разделам информатики и вычислительной техники) Образование и особенности перевода инфинитивных комплексов «Именительный падеж с инфинитивом» и «Объектный падеж с инфинитивом».

Тексты подбираются обучающимися и соответствуют их исследовательской работе по профильной специальности.

Раздел 4. Интернет и ИКТ в техническом переводе.

4.1. Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.

4.2. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Перевод терминов. Редактирование текстов. Саморедактирование. Использование электронных и компьютерных словарей.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1	36
Вид контроля: зачет (реферат)	-	зачет (реферат)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Вид контроля: зачет (реферат)	-	зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Научно-исследовательский семинар»
(Б1.В.03)**

1. **Цель дисциплины** состоит в формировании у обучающихся компетенций и приобретении ими знаний, умений, владений по организации и проведению НИОКР, в том числе выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности, по обработке и представлению результатов научных исследований и их экспертной оценке в области информатики и вычислительной техники.

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

обладать следующими компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1),
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3),
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4),
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2).

Обучающийся по программе аспирантуры **должен:**

знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области информатики и вычислительной техники;

- методологию организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники;
- методы оценки результатов исследований и разработок;
- современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;
- современные нормативные требования к научным публикациям в рецензируемых российских и международных изданиях и подготовке диссертации к защите.
- современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках;

уметь:

- применять знания, полученные при изучении специальных дисциплин, для решения исследовательских и прикладных задач в области информатики и вычислительной техники;
- формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области информатики и вычислительной техники;
- обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования;
- анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники;
- разрабатывать новые методы исследования в области информатики и вычислительной техники;
- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники.
- представлять результаты научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований;

владеть:

- культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники.
- навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, выбору методик и средств решения исследовательских и практических задач в области информатики и вычислительной техники
- навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками организации и проведения научных исследований в области технологии информатики и вычислительной техники;
- приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.

3.Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Патентно-информационные исследования.

Понятие результатов интеллектуальной деятельности, основы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, понятие патентного права, объектов патентного права, особенности исключительных прав. Возникновение, поддержание, отчуждение, прекращение и восстановление прав, вытекающих из патента. Взаимоотношения автора и патентообладателя. Порядок получения патента. Объем правовой охраны, удостоверяемый патентом.

Понятие патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Содержание патента. Правовая сущность патента как объекта интеллектуальной собственности. Объекты патентного права. Коммерческая информация и способы ее защиты. Тенденции развития техники. Прогнозирование развития технологий. Жизненный цикл объекта техники. Технический уровень объекта техники.

Требования к оформлению заявки на изобретение. Патентный поиск. Базы данных патентной информации. Поиск на определение патентноспособности и поиск на определение патентной чистоты. Международная патентная классификация (МПК). Структура и особенности формулы изобретения. Патентование за рубежом.

Информационно-патентные исследования. Виды работ по патентным исследованиям. Этапы проведения патентных исследований. Оформление отчета о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

Модуль 2. Процедура подготовки и защиты диссертации.

Основные понятия. Квалификационные признаки диссертационного исследования. Требования к оформлению диссертационной работы. Нормативные акты, регламентирующие процедуру защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Представление и предварительное рассмотрение диссертации. Регистрация соискателя. Представление работы в диссертационный совет для предварительного рассмотрения. Принятие диссертации к защите. Выбор официальных оппонентов и ведущей (оппонирующей) организации. Ознакомление научного сообщества с основными результатами диссертационного исследования. Защита диссертации. Документальное оформление защиты, порядок представления материалов о защите диссертации в Минобрнауки России. Процедура государственной научной аттестации научно-педагогических кадров высшей квалификации.

Модуль 3. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных.

Информационная культура: понятие и компоненты. Роль информационной культуры в современном обществе. Информационно-библиографический поиск. Реферативные и библиографические базы данных. Цитатные базы данных: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Оценка результативности научной деятельности с использованием наукометрических показателей. Информационные ресурсы России. Государственная система научно-технической информации и библиотечная система России: федеральные органы научно-технической информации, центральные отраслевые органы информации, территориальные органы научно-технической информации. Библиотечная система России: федеральные библиотеки России, библиотеки Российской академии наук, библиотеки образовательных учреждений, Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева. Сотрудничество библиотек в использовании информационных ресурсов. Обработка результатов информационно-библиографического поиска. Составление списка литературы. Цитирование и оформление библиографических ссылок. Аннотация. Реферат. Обзор литературы.

Модуль 4. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.

Конкретное содержание модуля определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где он реализуется. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы подготовки кадров высшей квалификации с учётом темы выпускной квалификационной работы (диссертации).

4.Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академических часах			
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	6,0	216	72	72	72
Контактная работа (КР):	3,0	108	36	36	36
Практические занятия (ПЗ)	3,0	108	36	36	36
Самостоятельная работа (СР):	3,0	108	36	36	36
Реферат	2,0	72	-	36	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36	36	-	-
Вид контроля: зачет / экзамен	-	-	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрономических часах			
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	6,0	162	54	54	54
Контактная работа (КР):	3,0	81	27	27	27
Практические занятия (ПЗ)	3,0	81	27	27	27
Самостоятельная работа (СР):	3,0	81	27	27	27
Реферат	2,0	54	-	27	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27	27	-	-
Вид контроля: зачет / экзамен	-	-	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет

4.4.3.Дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.01)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины: способствовать формированию педагогической позиции

аспиранта, обуславливающей творческое проявление его личности как будущего преподавателя.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими *универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:*

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен

знать:

- сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире,
- психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития,
- способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;

уметь:

- использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

владеть:

- психолого-педагогическими методами обучения,
- способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию.

3. Краткое содержание дисциплины

Психолого-педагогические основы развития личности.

Современная образовательная политика в России и в мире. Нравственность и интеллигентность в современном обществе. Психолого-педагогические методы и технологии диагностики и самодиагностики. Портрет студента. Целеполагание и развитие. Самопознание возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала. Психологические закономерности развития личности. Воспитательная функция образования. Деятельность преподавателя высшей школы. Реализация целей и задач воспитания и обучения в практической деятельности педагога.

Дидактика высшей школы.

Процесс обучения и его закономерности. Дидактические системы, модели обучения, обучение, преподавание, учение. Мотивы – движущие силы познания. Формы, методы, средства обучения. Взаимодействие преподавателя с аудиторией. Современные психолого-педагогические технологии.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Реферат	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: зачет / экзамен	-	зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Реферат	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет / экзамен	-	зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. **Цель дисциплины** – обучение аспирантов знаниям, умениям и навыкам использования дистанционных образовательных технологий и электронных средств обучения в педагогической и научно-исследовательской деятельности.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими универсальными (УК) и общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:**

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен знать:

- тенденции становления и развития автоматизированного электронного,

дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения;

- возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий;

- средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий;

- структуру электронных учебно-методических комплексов;

- функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам;

- особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle;

уметь:

- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;

- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;

- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний);

владеть:

- навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение.

Актуальность проблемы. Цели и задачи дисциплины. Структура учебной дисциплины.

Современные образовательные технологии.

Основные понятия, определения, история, тенденции развития. Автоматизированное, электронное, дистанционное, сетевое, смешанное обучение. Современные тенденции развития дистанционного обучения в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» и Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования: усиление роли электронных средств обучения, дистанционных образовательных технологий, интерактивных форм обучения. Место электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в основных образовательных программах высшего образования. Информационно-образовательные порталы для поддержки и организации образовательной и научной деятельности: федеральные, компаний разработчиков систем дистанционного обучения, вузов. Сравнительный анализ, характеристики. Новые тенденции открытого образования, онлайн-обучения, платформы Открытого образования.

Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Структуры и возможности образовательных ресурсов и электронных учебно-методических комплексов. Классификация электронных образовательных ресурсов, электронных учебно-методических комплексов, их роль и место в электронной информационно-образовательной среде вуза. Дисциплинарная и информационная модели обучения в системах автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Возможности организации междисциплинарных взаимодействий в электронных УМК на основе интернет-технологий.

Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Роль и функции тьюторства. Функции преподавателя для подготовки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов и организации интерактивного обучения студентов. Функции студентов в процессе приобретения знаний, умений и навыков при обучении с использованием электронных учебно-методических комплексов на основе информационных и интернет-технологий.

Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Системы управления контентом. Системы управления обучением. Особенности разработки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов электронных УМК с использованием языка гипертекстовой разметки HTML (HyperText Markup Language – «язык разметки гипертекста») и на основе технологии Media Wiki. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных оболочек, авторских инструментальных систем, платформ дистанционного обучения и открытого образования.

Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Особенности создания учебного курса, элементов и ресурсов курса: лекции, задания, опроса, семинара, книги.

Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle: интерактивных лекций, проведения практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ в среде дистанционного обучения Moodle.

Разработка банков тестовых заданий и тестов самоконтроля и текущего контроля знаний в среде дистанционного обучения Moodle. Структуры банков тестовых заданий. Понятие категорий. Виды вопросов. Рекомендации по настройкам тестовых заданий различных типов, включая расчетные вопросы, настройки тестов для самоконтроля и текущего контроля знаний.

Разработка информационно-образовательных ресурсов учебного курса для организации самостоятельной подготовки обучающихся: дисциплинарных и междисциплинарных глоссариев, баз данных и других ресурсов (обучающих модулей в пакете SCORM (Sharable Content Object Reference Model – стандарт, разработанный для систем дистанционного обучения)) для организации самостоятельной подготовки.

Использование электронных образовательных ресурсов на основе интернет-технологий для обучения и контроля знаний.

Методы и модели обучения, реализованные в электронных образовательных ресурсах в системах дистанционного обучения. Возможности группового и индивидуального обучения. Доступ студентов и преподавателей к ресурсам системы, курсам и элементам курсов, основные настройки элементов курсов по срокам выполнения заданий и другие. Примеры организации лабораторных работ и

практических (семинарских) занятий.

Особенности организации самоконтроля и контроля знаний с использованием электронно-образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle. Учебно-методические рекомендации по использованию тестов самоконтроля и контроля знаний для самостоятельной подготовки обучающихся к текущему контролю знаний в форме тестирования. Сценарии контроля знаний. Интерактивность преподавателя в процессе проверки заданий при различных формах контроля знаний.

Анализ сложности тестовых заданий, результатов ответов обучающихся с использованием средств обработки информации, предоставляемых средой дистанционного обучения Moodle. Рекомендации по созданию адаптивных систем обучения и контроля знаний с использованием информационно-образовательных ресурсов УМК.

Организация самостоятельной подготовки студентов с использованием информационно-образовательных ресурсов электронных УМК: электронных учебных пособий, конспектов лекций, моделирующего программного обеспечения, вопросов для самоконтроля знаний по отдельным дисциплинам, междисциплинарных и дисциплинарных глоссариев и баз данных в среде дистанционного обучения Moodle.

Особенности организации обучения на онлайн-курсах в системе открытого образования. Предпосылки и перспективы онлайн-обучения в системе непрерывного образования, возможности для обучения лиц с ограниченными возможностями, повышение академической мобильности обучаемых. Опыт интеграции онлайн-курсов в основные образовательные программы вузов. Развитие сетевого и смешанного обучения. Онлайн-курсы в системе дополнительного профессионального образования. Повышение статуса выпускников и заинтересованности со стороны работодателей при совместном участии в мероприятиях платформ открытого образования. Необходимость качественно новых принципов обучения в открытом образовательном пространстве.

Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, Web of Science и т.п.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	27
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

4.4.4. Дисциплины по выбору 2 (ДВ.2)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. **Цель дисциплины** – формирование знаний о теоретических основах, методологии решения задач системного анализа, а также методах и алгоритмах обработки информации, развитие навыков разработки моделей представления информации, структурирования и сортировки данных, систематизации сложных прикладных объектов исследования.

2. **В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать** следующими компетенциями:

универсальными (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональными (ПК):

– способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

– формализацию и постановку задач системного анализа и обработки информации;

– методологию, научные основы и формализованные методы построения систем обработки информации для химической технологии;

– научные основы, модели и методы интеллектуального анализа данных;

– теоретические основы, подходы и алгоритмы обработки информации;

– теоретические основы, методы и алгоритмы построения баз данных;

уметь:

- выбирать методы обработки информации для сложных прикладных объектов исследования;
- разрабатывать модели представления информации для интеллектуальных и информационных систем;
- разрабатывать инфологические и даталогические модели представления данных для баз данных и баз знаний, программно их реализовывать;

владеть:

- теоретическими основами и методами системного анализа и обработки информации;
- методами формализации задач системного анализа;
- методами получения анализа и обработки данных.

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации» состоит из следующих основных разделов:

- системный анализ: подходы, методы, классификации, иерархия;
- методы интеллектуального анализа данных: статистические методы, анализа с избирательным действием, система рассуждений на основе аналогичных случаев, алгоритмы вычисления оценок, нечеткая логика, нейронные сети, традиционные логические методы, алгоритмы выявления ассоциаций и последовательностей, логическая регрессия, деревья решений, индукция правил, генетические алгоритмы, эволюционное программирование, клеточные автоматы и теория хаоса;
- обработка данных: отдельных данных, агрегированных данных, выявления закономерностей с целью построения моделей;
- тип отношения данных: регрессия, ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация, временные ряды;
- принципы построения интеллектуально-информационных систем.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Вид контроля: зачет / экзамен	1	35,6
Контактная аттестация		экзамен
		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен	1	26,7
Контактная аттестация		экзамен
		0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»
(Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель дисциплины – формирование системных знаний, изучение теоретических основ в области проектирования систем управления технологическими и производственными процессами, привитие навыков самостоятельной работы, развитие способностей, творческих знаний и умений в практической деятельности, связанной с разработкой автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и автоматизированных систем управления производствами (АСУП) с использованием современных технологий автоматизации.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

универсальными (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональными (ПК):

– способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

– методологию, научные основы и формализованные методы построения АСУ ТП и АСУП;

– теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУ ТП и АСУП;

– научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления;

- теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации;
- теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУ ТП, АСУП и др.);
- теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУ ТП, АСУП и др;

уметь:

- разрабатывать математические модели и алгоритмы решения задач технико-экономического и оптимально-календарного планирования;
- разрабатывать математические модели и алгоритмы управления в условиях неопределённости информации с использованием теории нечетких множеств;
- разрабатывать методы и модели создания интегрированных автоматизированных систем управления;

владеть:

- научными основами и методами совместного проектирования организационно-технологических систем управления;
- методами синтеза специального математического обеспечения и пакетами прикладных программ проектирования АСУ ТП и АСУП;
- методами автоматизированного проектирования для модернизации и повышения эффективности АСУ ТП и АСУП.

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» включает следующие основные разделы:

- основные функциональные возможности, методы и модели проектирования АСУ ТП и АСУП;
- адаптивные и интеллектуальные системы автоматизации и управления;
- информационное обеспечение и программно-аппаратные комплексы АСУ ТП и АСУП на базе современных технологий автоматизации;
- использование стандартного и/или специализированного программного обеспечения для проектирования АСУ ТП и АСУП применительно к объекту научно-исследовательской работы аспиранта.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Вид контроля: зачет / экзамен	1	35,6
Контактная аттестация		экзамен 0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен	1	26,7 экзамен
Контактная аттестация		0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Управление в социальных и экономических системах»**

(Б1.В.ДВ.02.03)

1. Цель дисциплины - обучение аспирантов теоретическим основам и методам теории управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

универсальными (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональными (ПК):

– способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

- математические модели описания и оценок эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах;
- методы и алгоритмы прогнозирования оценок эффективности, качества и надежности организационных систем.
- проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации экономических и социальных систем.
- методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах;

уметь:

- разрабатывать постановки задач управления в социальных и экономических системах;
- выбирать методы проектирования и управления в социальных и экономических системах;
- разрабатывать алгоритмы и методы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах;
- разрабатывать проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации экономических и социальных систем;
- разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для управления и принятия решений в социальных и экономических системах;
- разрабатывать и совершенствовать методы получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами;
- разрабатывать методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах;

владеть:

- методами идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации;
- методами и алгоритмами анализа и синтеза организационных структур;
- новыми информационными технологиями в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

3. Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Управление в социальных и экономических системах» рассматриваются следующие разделы.

В первом разделе рассматриваются социально-экономические системы как объекты исследования и управления. Предмет теории управления. Управленческие отношения и понятие организационного управления. Цели управления. Дерево целей. Специфика работы с целевой информацией. Критерии эффективности и ограничения при достижении цели. Управление в сложных системах. Формализация и постановка задач управления. Основные структуры и методы управления социально-экономическими системами: административно-организационные, экономические, социально-психологические и др. Специфика управления социально-экономическими системами. Математическое и имитационное моделирование. Роль человека в управлении социально-экономическими системами.

Системный подход к анализу социально-экономических явлений, процессов и систем. Организация как система. Основные понятия социологии организаций и социальной психологии: власть, лидерство, коммуникации, авторитет, стили руководства.

Понятие функций управления и их классификация, общие и специфические функции. Стратегическое планирование в организационных системах управления, тактическое и оперативное планирование, оперативное управление, организация и

информационное взаимодействие. Модели и методы принятия решений, принятие решений в условиях риска и неопределенности, использование экспертных оценок при принятии решений, консультационная деятельность при принятии решений, психологические аспекты принятия и реализации решений, особенности коллективного принятия решений, особенности принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций.

Общество как социально-экономическая система. Социальная структура общества, социальные институты, их функции и взаимодействие. Связь социальных и экономических аспектов управления. Принципы и критерии формирования структур управления в социально-экономических системах. Основные типы организационных структур социально-экономических систем, их эволюция и развитие. Особенности формирования программно-целевых структур управления на различных уровнях иерархии.

Во втором разделе рассматриваются особенности информатизации в управлении социально-экономическими системами.

Энтропия и информация как характеристики разнообразия и управления, принцип необходимого разнообразия, индивидуальное и типовое проектирование организационных систем, алгоритмизация задач управления и обработки данных, представление знаний, проектирование систем обработки данных в организационных системах, информационное обеспечение организационных систем, информационные языки и классификаторы, программное обеспечение организационных систем, его особенности, резервирование программных модулей и информационных массивов.

В третьем разделе рассматриваются математические модели и методы проектирования и управления социально-экономическими системами.

Метод моделирования и его использование в исследовании и проектировании систем управления. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

Экономико-математические методы и модели. Производственные функции. Модели Леонтьева, Эрроу—Дербе, Неймана—Гейла и др.

Принципы, модели, методы и средства проектирования и развития социально-экономических систем.

Методы исследования операций и область их применения для решения задач управления социально-экономическими системами. Основные виды задач теории массового обслуживания, теории очередей и управления запасами.

Постановка задач математического программирования. Оптимальное управление социально-экономическими системами. Допустимое множество и целевая функция. Формализация задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Нелинейные задачи математического программирования. Задачи стохастического программирования. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Основы теории графов.

Предмет и основные понятия теории игр. Применение теории игр для оптимизации управленческих решений.

Постановка задач принятия решений. Модели представления знаний в экспертных системах. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Принятие решений в условиях неопределенности. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.

Социально-экономическое прогнозирование. Задачи, роль и виды прогнозирования, классификация прогнозов. Оценка надежности прогнозирования. Временные ряды и их анализ. Характеристики динамики социально-экономических явлений. Модели временных рядов, анализ компонентного состава рядов, тренды,

критерии и методы выявления трендов. Алгоритмы выделения трендов. Модели кривых роста в социально-экономическом прогнозировании. Основные виды кривых роста, методы их выбора и идентификации параметров. Оценка качества прогнозных моделей. Критерии качества прогнозов. Методы многоагентного программирования в моделировании социально-экономических систем.

Основы теории активных систем. Понятия активной системы и механизма функционирования. Механизмы планирования в активных системах. Принцип открытого управления и оптимальность правильных механизмов управления.

Управление проектами. Специфика проектно ориентированных организаций. Цели, задачи и этапы управления проектами. Методы сетевого планирования и управления. Механизмы управления проектами. Стратегическое планирование. Реформирование и реструктуризация предприятий. Модели и механизмы внутрифирменного управления.

Управление трудовыми ресурсами в организационных системах. Цели и задачи управления, планирование трудовых ресурсов, подбор, подготовка и расстановка кадров, оценка деловых качеств управленческого персонала, использование трудовых ресурсов, стили работы руководства, конфликтные ситуации, требования к кадрам управления в условиях чрезвычайных ситуаций.

Задачи и методы финансового анализа. Нарращение и дисконтирование. Эффективная ставка. Потоки платежей. Финансовая эквивалентность обязательств. Типовые приложения. Кредитные расчеты. Оценка инвестиционных процессов. Отбор инвестиционных проектов.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Вид контроля: зачет / экзамен	1	35,6
Контактная аттестация		экзамен 0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен	1	26,7
Контактная аттестация		экзамен 0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (Б1.В.ДВ.02.04)

1. **Цель дисциплины** – формирование у аспиранта компетентностей по построению и анализу математических моделей исследуемых и проектируемых

технических систем и технологических процессов, по проведению виртуальных вычислительных экспериментов с использованием современных комплексов программ.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

универсальными (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональными (ПК):

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные понятия математического моделирования; классификацию видов моделей,
- принципы выбора математического аппарата для формализованного описания объектов различных классов; этапы разработки и идентификации моделей,
- приемы преобразования модели одного класса в другой,
- возможности математического моделирования как научного метода исследования свойств и структур технических систем, решения научных и инженерных задач;
- возможности современных универсальных комплексов программ для решения задач математического моделирования;

уметь:

- корректно поставить задачу математического моделирования; применить адекватный математический аппарат, который обеспечивает желаемую точность

математического описания исследуемого или проектируемого технического объекта при данном (конкретном) режиме его работы, при данной (конкретной) постановке задачи;

– правильно интерпретировать результаты моделирования; аргументировать собственные рассуждения и выводы; принимать оптимальное решение или вариативные решения в сложной ситуации;

владеть:

– навыками создания адекватной математической модели, способствующей достижению поставленной цели исследования, выбора метода решения и программной среды для его реализации; сравнительного анализа методов, выбора способа отображения результатов моделирования и их научной интерпретации;

– навыками анализа и оценивания информации, полученной в результате математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования, прогнозирования дальнейшего течения процессов, изменения состояния объектов.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Методы исследования систем

Понятие системы. Свойства систем. Основные виды классификации систем. Классификация по способу проявления целостности. Классификация по способу управления. Классификация по степени сложности. Классификация по степени определенности. Процедуры комплексного анализа систем.

2. Системы и их модели

Множественность видов моделей систем. Целевая модель систем. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры. Динамические модели системы. Понятие агрегативной модели. Модели систем управления.

3. Виды моделирования

Задачи, решаемые методом моделирования. Методология системного подхода к моделированию. Виды моделирования. Аксиомы теории моделирования. Основные положения теории подобия. Последовательность разработки, построение и исследование моделей. Иерархия вычислительных систем и уровни моделирования.

4. Математическое моделирование

Классификация математических моделей систем. Этапы математического моделирования. Математическое моделирование систем управления. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем. Цели и задачи исследования математических моделей систем. Общая схема разработки математических моделей систем управления. Формы представления математических моделей. Методы упрощения математических моделей.

5. Вычислительный эксперимент

Последовательность проведения вычислительного эксперимента. Построение математической модели. Построение компьютерной модели. Оценка адекватности модели. Исследование модели. Компонентное моделирование. Реальное, модельное и машинное времена. Механизм продвижения модельного времени.

6. Автоматизированные системы моделирования

Объектно-ориентированное моделирование и языки программирования. Подсистема Simulink пакета Matlab. Model Vision Studium – инструмент для визуального объектно-ориентированного моделирования сложных динамических систем. Язык Omola и OmSim. Dymola или лаборатория динамических систем. Dymosim. Modelica. Программный комплекс для моделирования и анализа систем управления «Анализ систем». Обработка и анализ результатов моделирования.

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Вид контроля: зачет / экзамен	1	35,6 экзамен
Контактная аттестация		0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен	1	26,7 экзамен
Контактная аттестация		0,3

4.4.5. Практики (Б2)

Вариативная часть (Б2.В)

Аннотация рабочей программы

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)»

(Б2.В.01(П))

1. Цель практики: состоит в приобретении аспирантами знаний и компетенций в области педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, в знакомстве со спецификой преподавания технических дисциплин в высшей школе, в приобретении опыта педагогической деятельности в высшем учебном заведении.

2. В результате прохождения практики обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

Обучающийся по программе аспирантуры должен:

знать:

- основы учебно-методической работы в высшей школе;
- основные принципы, методы и формы образовательного процесса в высших учебных заведениях;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения;
- методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся высшего учебного заведения;

уметь:

- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией;
- формулировать и излагать материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин;
- осуществлять методическую работу по проектированию и организации учебного процесса;
- анализировать возникающие в педагогической деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

владеть:

- способностью и готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- методологическими подходами к образовательной деятельности в высшей школе;
- навыками профессионально-педагогической и методической работы в высшем учебном заведении;
- навыками выступлений перед студенческой аудиторией.

3. Краткое содержание дисциплины

Рассредоточенная педагогическая практика включает этапы ознакомления с учебно-методологическими основами педагогической деятельности (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности педагога высшей школы (модуль 3).

Модуль 1.

Методология педагогической деятельности в высшей школе на примере организации учебной работы кафедры. Структура и профессиональная направленность педагогической деятельности кафедры. Федеральные Государственные образовательные

стандарты высшего образования и реализация концепции многоуровневого образования. Пути наилучшей организации образовательного процесса на кафедре в целях достижения более качественной подготовки кадров.

Модуль 2.

Педагогическая деятельность преподавателя вуза. Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры. Формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов.

Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля. Рейтинговая оценка результатов обучения, принятая в университете.

Модуль 3.

Практическое освоение педагогической деятельности в вузе.

Личное участие аспиранта в проведении учебной и научно-методической работы кафедры.

4. Объем педагогической практики (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Объем		
	В зач. ед.	В академ. час.	В астрон. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Контактная работа (КР):	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	4	144	108
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4	144	108
Вид итогового контроля: отчет, зачет	-	зачет	зачет

Аннотация рабочей программы

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)» (Б2.В.02(П))

1. Цель практики - является развитие у аспирантов способности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей, готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи; развитие навыков работы с документами, оформления презентаций, отчетов о НИР, составления докладов.

2. В результате прохождения практики обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

Обучающийся по программе аспирантуры должен

знать:

- теорию планирования и организации НИР;
- требования к подготовке отчетной научно-технической документации;
- правила успешного доклада;
- типы электронных баз данных, виды печатных научно-технических изданий;
- принципы структурирования информации;
- правила ведения записей во время проведения НИР;

уметь:

- определять актуальность, новизну и значимость темы НИР;
- формулировать цели и задачи НИР;
- собирать и анализировать информацию;
- организовывать работу в научной лаборатории;
- подготавливать методическую часть НИР;
- составлять тексты публичных выступлений;
- создавать презентации по теме НИР;

владеть:

- навыками работы в электронных библиотеках;
- навыками организации работы с научным руководителем;
- методами создания иллюстрационного материала;
- теорией и практикой обработки экспериментальных данных;
- умением представления результатов НИР.

3. Краткое содержание дисциплины

Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного обеспечения научно-исследовательской работы.

Модуль 1.

Планирование научно-исследовательской деятельности

Выбор темы. Сбор информации. Анализ и структурирование информации. Проведение исследования. Обработка результатов. Подготовка отчета. Представление результатов. Выбор программы создания презентации.

Модуль 2.

Организация научно-исследовательской деятельности.

Выбор времени для НИР. Общение с руководителем НИР. Организация самостоятельной работы студента. Организация работы в лаборатории.

Модуль 3.

Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Делопроизводство.

Делопроизводство. Процесс документирования. Типы документов. Система документации. Типы официальных документов. Правила записи информации для документов. Понятие юридической силы документа. Элементы оформления документов.

Модуль 4.

Оформление научно-технической документации.

Визуальное оформление отчета по НИР. Правила форматирования документа. ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». План действий по оформлению текстового документа. Оформление презентации. Правила создания научной презентации. Цветоведение. Колористика. Композиция. Эргономика.

4. Объем организационно-исследовательской практики (для очной формы обучения):

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. Час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144	108
Контактная работа	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,0	144	108
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4,0	144	108
Вид итогового контроля:	—	зачет	зачет

4.4.6. Научные исследования (БЗ)

Вариативная часть

Аннотация рабочей программы «Научно-исследовательская деятельность» (БЗ.В.01(Н))

1. Цель научно-исследовательской деятельности – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

2. В результате научно-исследовательской деятельности обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими *универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:*

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК - 2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5).

Обучающийся по программе аспирантуры должен

знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники;

– основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;

– общую теорию систем: основные этапы ее развития, современный уровень;

– методы проектирования аппаратных и программных средств системного анализа сложных объектов, явлений и процессов;

– методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального и адаптивного управления;

– способы представления информации о моделируемых объектах как сложных системах и их свойствах;

– методологию компьютерного моделирования сложных систем, объектов, явлений и процессов;

– методологию проведения вычислительных экспериментов;

– принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации;

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

- применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных;

- применять методы оптимизации и экономической оценки эффективности наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;

- решать задачи системного анализа с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и лицензионных комплексов программ;

- разрабатывать функциональные модели с использованием методологии структурного анализа и проектирования больших систем;

- разрабатывать информационное и лингвистическое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;

владеть:

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками;

- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными;

- методами анализа, синтеза, оптимизации и принятия решений неформализованных задач химической технологии;

- навыками содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;
- навыками творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологических систем и социально-экономических организаций;
- основами математического моделирования для описания явлений, протекающих в сложных физико-химических системах;
- навыками компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;
- методами и приёмами повышения точности компьютерного моделирования;
- методами формирования структурированных массивов больших данных и обработки результатов экспериментов.

3. Краткое содержание дисциплины

В процессе освоения 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 аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.

4. Объем научно-исследовательской деятельности (для очной формы обучения):

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	5184
Контактная работа	72	2592
Практические занятия (ПЗ)	72	2592
Самостоятельная работа (СР)	72	2592
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

В том числе по семестрам:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 1-м семестре	20,0	720
Контактная работа	10,0	360
Практические занятия (ПЗ)	10,0	360
Самостоятельная работа (СР)	10,0	360
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 2-м семестре	20,0	720
Контактная работа	10,0	360
Практические занятия (ПЗ)	10,0	360
Самостоятельная работа (СР)	10,0	360
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 3-м семестре	26,0	936
Контактная работа	13,0	468
Практические занятия (ПЗ)	13,0	468
Самостоятельная работа (СР)	13,0	468
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 4-м семестре	24,0	864
Контактная работа	12,0	432
Практические занятия (ПЗ)	12,0	432
Самостоятельная работа (СР)	12,0	432
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 5-м семестре	30,0	1080
Контактная работа	15,0	540
Практические занятия (ПЗ)	15,0	540
Самостоятельная работа (СР)	15,0	540
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в семестре в 6-м семестре	24,0	864
Контактная работа	12,0	432
Практические занятия (ПЗ)	12,0	432
Самостоятельная работа (СР)	12,0	432
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	3888
Контактная работа	72	1944
Практические занятия (ПЗ)	72	1944
Самостоятельная работа (СР)	72	1944
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

В том числе по семестрам:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 1-м семестре	20,0	540
Контактная работа	10,0	270
Практические занятия (ПЗ)	10,0	270
Самостоятельная работа (СР)	10,0	270
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 2-м семестре	20,0	540
Контактная работа	10,0	270
Практические занятия (ПЗ)	10,0	270
Самостоятельная работа (СР)	10,0	270
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 3-м семестре	26,0	702
Контактная работа	13,0	351
Практические занятия (ПЗ)	13,0	351
Самостоятельная работа (СР)	13,0	351
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 4-м семестре	24,0	648
Контактная работа	12,0	324
Практические занятия (ПЗ)	12,0	324
Самостоятельная работа (СР)	12,0	324
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 5-м семестре	30,0	810
Контактная работа	15,0	405
Практические занятия (ПЗ)	15,0	405
Самостоятельная работа (СР)	15,0	405
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в семестре в 6-м семестре	24,0	648
Контактная работа	12,0	324
Практические занятия (ПЗ)	12,0	324
Самостоятельная работа (СР)	12,0	324
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы
«Подготовка научно-квалификационной работы
на соискание ученой степени кандидата наук»
(БЗ.В.02(Н))

1. Цель научно-квалификационной работы – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации; обработка и представление результатов экспериментальной деятельности.

2. В результате подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК - 2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

– владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

– способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

– способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

Обучающийся по программе аспирантуры должен

знать:

○ порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники;

– основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;

– общую теорию систем: основные этапы ее развития, современный уровень;

– методы проектирования аппаратных и программных средств системного анализа сложных объектов, явлений и процессов;

– методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального и адаптивного управления;

– способы представления информации о моделируемых объектах как сложных системах и их свойствах;

– методологию компьютерного моделирования сложных систем, объектов, явлений и процессов;

– методологию проведения вычислительных экспериментов;

– принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации;

уметь:

○ осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

○ работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

○ применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных;

– применять методы оптимизации и экономической оценки эффективности наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;

– решать задачи системного анализа с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и лицензионных комплексов программ;

– разрабатывать функциональные модели с использованием методологии структурного анализа и проектирования больших систем;

- разрабатывать информационное и лингвистическое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;

владеть:

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.
- методами анализа, синтеза, оптимизации и принятия решений неформализованных задач химической технологии;
- навыками содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;
- навыками творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологических систем и социально-экономических организаций;
- основами математического моделирования для описания явлений, протекающих в сложных физико-химических системах.
- навыками компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;
- методами и приёмами повышения точности компьютерного моделирования;
- методами формирования структурированных массивов больших данных и обработки результатов экспериментов.

3. Краткое содержание дисциплины

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

В представленной к защите НКР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе за весь период обучения по программе аспирантуры.

4. Объем подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	49,0	1764
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	49,0	1764
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

В том числе по семестрам

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в 7-м семестре	31,0	1116
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	31,0	1116
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость в 8-м семестре	18,0	648
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	18,0	648
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	49,0	1323
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	49,0	1323
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

В том числе по семестрам

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в 7-м семестре	31,0	837
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	31,0	837
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость в 8-м семестре	18,0	486
Контактная работа	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	18,0	486
Вид итогового контроля:	-	Зачет с оценкой

4.4.7. Государственная итоговая аттестация (Б4) Базовая часть (Б4.Б)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Государственный экзамен» (Б4.Б.1(Г))

1. Цель государственного экзамена – установление соответствия результатов освоения обучающимися программ аспирантуры требованиям ФГОС ВО подготовки кадров высшей квалификации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими *универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:*

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК - 2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

Обучающийся по программе аспирантуры должен:

знать:

- теоретические, технические и технологические основы объекта научно-исследовательской работы;
- современные научные достижения и перспективные направления работ в области информатики и вычислительной техники;
- методологические основы исследований в области информатики и вычислительной техники;
- современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;
- современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках.
- сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире,
- психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития,
- способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;
- тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения;
- возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий;

- средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий;
- структуру электронных учебно-методических комплексов;
- функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам;
- особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle.
- основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;
- общую теорию систем: основные этапы ее развития, современный уровень;
- современные подходы к математическому описанию фазовых равновесий в неидеальных системах. Существующие теории массопереноса в двухфазных системах. Суть метода молекулярной динамики. Определение и классификацию нейронных сетей;
- подходы DNS (Direct Numerical Simulation – прямое численное моделирование), RANS (Reynolds-averaged Navier–Stokes - осредненные по Рейнольдсу уравнения Навье-Стокса), LES (Large Eddy Simulation – моделирование крупных вихрей) для описания турбулентных течений. Метод разностных схем для решения уравнений в частных производных. Методы конечных объемов для компьютерного моделирования сложных физико-химических систем.
- научные основы, принципы и формализованные методы построения интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ);
- современные методологические подходы к решению задач управления техническими системами сложной структуры;
- современные проблемы автоматизации и управления сложными системами различной природы;
- функциональные, математические, информационные и технические основы интеграции, используемые при создании ИАСУ;
- иерархию задач планирования и управления, реализуемых в ИАСУ;
- методы функционального моделирования больших систем;
- оценку качества, технологии разработки сложных систем, сущность современных CASE-средств (Computer-Aided Software Engineering – Автоматизированное проектирование и создание программ для инженерных задач);
- методики, языки программирования и стандарты интегрированной логистической поддержки изделий (CALS-технологии (Continuous Acquisition and Lifecycle Support — непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий)) на различных этапах их жизненного цикла;
- методы проектирования аппаратных и программных средств системного анализа сложных объектов, явлений и процессов; методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального и адаптивного управления;
- способы представления информации о моделируемых объектах как сложных системах и их свойствах; методологию компьютерного моделирования сложных систем, объектов, явлений и процессов; методологию проведения вычислительных экспериментов;
- принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации;
- методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации;

уметь:

- применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения исследовательских и прикладных задач в области информатики и вычислительной техники;
- формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области информатики и вычислительной техники;
- обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования;
- представлять результаты научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.
- использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;
- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;
- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний).
- использовать методы системного анализа для исследования природы, взаимосвязей и отношений в физико-химических системах (ФХС) ХТС;
- определять характеристики и особенности современных задач системного анализа свойств и структуры в различных сложных системах;
- выделять, классифицировать и оценивать свойства различных сложных систем, а также этапы их жизненного цикла;
- разрабатывать математические модели объектов и компьютерные модели в виде алгоритмов и оценивать адекватность модели;
- понимать возможности применения метода молекулярной динамики для оценки макро равновесных свойств молекулярных систем. Обоснованно применять аппарат нейросетевого моделирования;
- строить математические модели для описания явлений гидродинамики, тепло- и массопереноса в сложных физико-химических системах. Использовать метод конечных объемов для компьютерного моделирования сложных физико-химических систем в современных вычислительных пакетах;
- разрабатывать структуру ИАСУ для непрерывных и периодических химических производств;
- решать задачи системного анализа с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и лицензионных комплексов программ;
- разрабатывать функциональные модели с использованием методологии структурного анализа и проектирования больших систем;

– разрабатывать информационное и лингвистическое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;

владеть:

– современными методами сбора информации, проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации полученных экспериментальных результатов.

– навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, выбору методик и средств решения исследовательских и практических задач в области технологии топлива и высокэнергетических веществ;

– навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– навыками организации и проведения научных исследований в области информатики и вычислительной техники;

– приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.

– психолого-педагогическими методами обучения,

– способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию.

– навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.

– методами анализа, синтеза, оптимизации и принятия решений неформализованных задач химической технологии;

– стратегиями системного анализа химико-технологических процессов (ХТП);

– навыками содержательной (смысловой) постановки и формализации типовых задач системного анализа для различных сложных систем;

– навыками выполнения основных операций и процедур системного анализа различных систем;

– навыками творческого использования традиционных методов и инструментов системного анализа для оптимизации технологических систем и социально-экономических организаций;

– навыками математического моделирования для описания явлений, протекающих в сложных физико-химических системах.

– принципами метода молекулярной динамики. Основами нейросетевого моделирования;

– принципами построения разностных схем для решения уравнений в частных производных. Основами для использования методов конечных объемов при CFD моделировании;

– основами компьютерного моделирования сложных наукоемких технологических систем и социально-экономических организаций;

– методами и приёмами повышения точности компьютерного моделирования;

– методами формирования структурированных массивов больших данных и обработки результатов экспериментов;

– методами функционального моделирования больших систем;

- процедурами принятия научно-обоснованных решений сложных инженерно-технологических и социально-экономических задач;
- методами получения, анализа и обработки экспертной информации;
- методами анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Патентно-информационные исследования.

Процедура подготовки и защиты диссертации. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.

Модуль 2. Психология и педагогика высшей школы / Дистанционные образовательные технологии.

Часть 1.

Психолого-педагогические основы развития личности. Дидактика высшей школы. Дистанционные образовательные технологии.

Часть 2.

Современные образовательные технологии. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle. Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы Elibrary (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, Web of Science и т.п.

Модуль 3. Информатика и вычислительная техника

Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.

Методы и инструменты исследования сложных систем. Теоретические основы системного анализа, виды систем и этапы жизненного цикла сложных систем с позиций системного подхода. Приводятся основные сведения о свойствах и структуре сложных систем и типовые задачи системного анализа и их постановка. Основные понятия и этапы развития общей теории систем и инженерии знаний.

Современные методы теории искусственного интеллекта как инструмента исследования сложных явлений и процессов; имитации операций принятия решений неформализованных задач. Дается иерархия современных автоматизированных систем управления производственными предприятиями.

Современные универсальные средства информационно-коммуникационных технологий: CASE, CAD (Computer-aided design – Компьютерная поддержка проектирования), CAM (Computer-aided manufacturing – Автоматизированная система технологической подготовки производства), CAE (Computer-Aided Engineering – Автоматизированная система инженерных расчетов), MES (Management Execution System – Система управления исполнением), SCM (Supply Chain Management – Управление отношениями с производителями), CRM (Customer Relationship Management – Управление отношениями с клиентами (заказчиками)), EDM (Engineering Data

Management – Управление инженерными данными), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), CALS.

Информационные системы хранения и обработки информации. Иерархия морфологического описания по вертикали структуры химического предприятия и иерархии декомпозиции ХТС от атомарно-молекулярного уровня до комплекса технологических аппаратов. Особенности структуры физико-химических систем и ее математическая формализация.

Основные понятия в области информационных систем хранения и обработки информации. Функции систем управления баз данных, архитектуры систем баз данных, операции по работе с данными. Модель «сущность-связь» (ER-модель) и связи между сущностями. На примеры моделей представления данных (иерархическая, сетевая, реляционная).

Язык SQL (Structured Query Language - структурированный язык запросов) и его подмножества. Понятие и стадии интеллектуального анализа данных. Приводятся типы отношений в данных. Методы интеллектуального анализа данных на примере конкретной информационной системы.

Классификация моделей, уровни математического моделирования для расчета процесса и проектирования оборудования.

Современные подходы учета неидеальности в многокомпонентных смесях на основе уравнений состояния и теорий растворов. Концепции локальных составов и функциональных групп в представлении термодинамических потенциалов как функций состава и температуры смеси. Анализ устойчивости фазовых равновесий.

Обзор теорий массопереноса в двухфазных системах, выражения для частных и общего коэффициента переноса. Подход на основе метода молекулярной динамики для оценки свойств равновесной системы и коэффициентов переноса.

Нейросетевой подход для моделирования зашумленных либо недостаточно изученных объектов. Дается классификация нейронных сетей, этапы их разработки и методы обучения.

Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.

Три современных подхода для моделирования турбулентных течений DNS, RANS, LES. DNS – подразумевает прямое численное моделирование, подход RANS – построение математических моделей на основе осреднения по времени, подход LES означает моделирование крупных вихрей (возникающих в турбулентных течениях) на основе осреднения по пространству.

Два подхода решений уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса: подход, основанный на методах разностных схем; подход, основанный на методе конечных объемов. Методы разностных схем, аппроксимация уравнений, устойчивость разностных схем. Для решения уравнений параболического типа - метод прогонки; эллиптического типа – метод установления (на основе использования метода прогонки); для многомерных уравнений – метод дробных шагов. Для равномерной прямоугольной сетки сравнение применения методов конечных объемов и разностных схем для решения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса.

Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности: принципы построения ИАСУ; основные направления интеграции и декомпозиции используемые при создании ИАСУ. Функциональные возможности ИАСУ. Методология структурного анализа и проектирования больших систем.

Организация и управление информационными ресурсами. Основные понятия: информационные ресурсы; информационные технологии; информационная система; информационный менеджмент. Задачи управления технологического и производственного характера, решение которых обеспечивает достижение целей

организации в основной ее деятельности за счет эффективного согласованного управления как элементами, процессами и ресурсами собственно информационной системы, так и другими элементами, процессами и ресурсами предприятия. Технология организации информационных ресурсов. Принципы классификации информационных ресурсов организации. Организация информационных ресурсов в форме информационной системы. Принципы управления информационными ресурсами. Информационные ресурсы и деятельность предприятия.

4. Объем государственного экзамена (для очной формы обучения):

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. Час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108	81
Контактная работа (КР):	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)	2,0	72	54
Контактная аттестация	1,0	0.4	0.3
Вид итогового контроля:		Экзамен (35.6)	Экзамен (26.7)

Аннотация рабочей программы «Подготовка и презентация научного доклада» (Б4.Б.02(Д))

1. Цель подготовки и презентации научного доклада – установление соответствия результатов освоения обучающимися программ аспирантуры требованиям ФГОС ВО подготовки кадров высшей квалификации.

2. В результате подготовки и презентации научного доклада обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими *универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:*

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК - 1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК - 2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-4);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области информатики и вычислительной техники (ПК-6).

Обучающийся по программе аспирантуры должен:

знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области информатики и вычислительной техники;
- основные понятия системного анализа, методы исследования сложных систем;
- общую теорию систем: основные этапы ее развития, современный уровень;
- методы проектирования аппаратных и программных средств системного анализа сложных объектов, явлений и процессов; методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального и адаптивного управления;
- способы представления информации о моделируемых объектах как сложных системах и их свойствах; методологию компьютерного моделирования сложных систем, объектов, явлений и процессов; методологию проведения вычислительных экспериментов;

– принципы организации информационных ресурсов при визуализации, трансформации и анализе информации на основе компьютерных методов обработки информации;

- теорию планирования и организации НКР;
- требования к подготовке отчетной научно-технической документации;
- правила успешного доклада;
- типы электронных баз данных, виды печатных научно-технических изданий;
- принципы структурирования информации;
- правила ведения записей во время проведения НКР;

уметь:

–осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

–работать на современном оборудовании и средствах вычислительной техники;

–организовывать проведение вычислительных экспериментов, проводить их обработку и анализировать результаты;

–применять теоретические знания, полученные при изучении профессиональных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных;

- определять актуальность, новизну и значимость темы НИР;
- формулировать цели и задачи НИР;
- собирать и анализировать информацию;
- организовывать работу в научной лаборатории;
- подготавливать методическую часть НИР;
- составлять тексты публичных выступлений;
- создавать презентации по теме НИР;

владеть:

навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками;

навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными;

навыками работы в электронных библиотеках;

навыками организации работы с научным руководителем;

методами создания иллюстрационного материала;

теорией и практикой обработки экспериментальных данных;

умением представления результатов НИР.

3. Краткое содержание дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-квалификационную работу (НКР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НКР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НКР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе. Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного обеспечения научно-исследовательской работы. Планирование и организация научно-исследовательской деятельности. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Оформление научно-технической документации.

4. Объем подготовки и презентации научного доклада (для очной формы обучения):

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216	162
Контактная работа (КР):	-	-	-
Лекционные занятия (Лек)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)	5,0	180	135
Контактная аттестация	1,0	0.4	0.3
Вид итогового контроля:		Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (35.6)	Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (26.7)

**4.4.8. Факультативы (ФТД)
Вариативная часть (ФТД.В)**

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Комплементарная специальность**

(из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность ; Нанотехнологии и наноматериалы ; Экономика и управление народным хозяйством ; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)»

(ФТД.В.01)

1.Цель дисциплины – установить глубину профессиональных знаний обучающегося, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе в широкой области научных знаний, выявить умения использовать знания, полученные в процессе изучения различных дисциплин для решения конкретных задач, возникающих на стыке специальностей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен

знать:

- современные тенденции развития и проблемы науки на стыке специальностей;
- способы и методы информационных технологий в науке и технике;

уметь:

- критически анализироваться и оценивать новые научные и технологические достижения и гипотезы в междисциплинарных областях;
- обрабатывать и анализировать большие объемы информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях;

владеть:

- методами структурирования больших объемов информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях;
- приемами и методами коммуникации, обучения и профессионального совершенствования.

3. Краткое содержание дисциплины

Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Экология; Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Пожарная и промышленная безопасность; Нанотехнологии и наноматериалы; Экономика и управление народным хозяйством; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры.

4.Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения):

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа:	1,0	36
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,0	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72
Вид контроля:	1,0	Экзамен (36)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа:	1,0	27
Лекции (Лек)	1,0	27
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,0	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	54
Вид контроля:	1,0	Экзамен (27)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Практический курс второго иностранного языка» (немецкий язык)» (ФТД.В.02)

1. Цель дисциплины – формирование у аспирантов таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя);
- вести беседу по специальности на иностранном языке.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке (УК-4);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области информатики и вычислительной техники (ПК-3).

После изучения дисциплины выпускник аспирантуры должен:

знать:

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке;

– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

уметь:

– следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке;

– работать с оригинальной литературой по специальности;

владеть:

– навыками анализа научных текстов на иностранном языке;

– навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1.

Видовременные формы глагола в действительном залоге.

1.1. Группа настоящих времен (на материале текстов по химии).

Сравнительные характеристики и особенности употребления времен. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Примерная тематика текстов: «Неорганическая химия (Anorganische Chemie)», «Аналитическая химия (Analytische Chemie)», «Органическая химия (Organische Chemie)», «Физическая химия (Physikalische Chemie)», «Высокомолекулярные соединения (Hochmolekulare verbindungen)», «Химия высоких энергий (Chemische Energie)», «Редкоземельные металлы (Seltene Erdmatalle)», «Радиохимия (Radiochemie)», «Неорганические неметаллические материалы (Anorganische nichtmetallische Materialien)».

1.2. Группа будущих времен (на материале текстов научно-технической направленности). Времена Futur I, Futur II. Футурум I и II в модальном значении. Примерная тематика текстов: «Решение научных проблем будущего (Lösung wissenschaftlicher Probleme der Zukunft)», «Наука и научные методы (Wissenschaft und wissenschaftliche Methoden)», «Химия будущего (Chemie der Zukunft)», «Огнеупоры (Feuerfestmaterialien)», «Электрохимия (Elektrochemie)».

1.3. Группа прошедших времен (на материале текстов об открытиях прошлого). Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Perfekt, Präteritum, Plusquamperfekt (для выражения прошедшего времени). Особенности вопросительных и отрицательных предложений в прошедшем времени. Правильные и неправильные глаголы. Примерная тематика текстов: «Открытия прошлого (Entdeckungen der Vergangenheit)», «История химии (Geschichte der Chemie)», «Теория науки (Wissenschaftstheorie)».

Модуль 2.

Страдательный залог в устной и письменной речи

2.1. Страдательный залог в устной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Функции пассива и конструкции sein + Partizip II (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный) пассив. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах.

2.2. Страдательный залог в текстах по науке и технологии. Особенности употребления страдательного залога в письменной речи. Частотность употребления страдательного залога в научно-технической литературе (на примерах текстов по соответствующим дисциплинам химической науки – неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, химии высокомолекулярных соединений, химии высоких энергий).

Модуль 3.

Неличные глагольные формы в устной и письменной речи

3.1. Причастие и причастные обороты (на материале текстов по химическим наукам). Виды причастий. Причастные обороты в различных функциях. Причастие I с zu в функции определения. Обособленные причастные обороты. Распространенное определение. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи. Примерная тематика оригинальных химических текстов: «Исследовательская лаборатория» (Forschungslaboratorium), «Лабораторное оборудование для аналитической химии (Laborgeräte für analytische Chemie)», «Техника безопасности при работе в лаборатории (Sicherheitstechnik im Labor)».

3.2. Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии). Формы инфинитива (Infinitiv I, Infinitiv II (перфектный инфинитив)). Инфинитивные группы. Инфинитивные обороты (um... zu + Infinitiv, ohne... zu + Infinitiv, (an) statt... zu + Infinitiv). Глаголы brauchen, glauben, scheinen, suchen, pflegen, verstehen и wissen в сочетании с инфинитивом с частицей zu. Инфинитив как исходная форма для образования видовременных форм глагола. Инфинитивные обороты с модальными глаголами. Образование и особенности употребления инфинитивных комплексов в текстах по химии и химической технологии.

Примерная тематика текстов: «Высокомолекулярные соединения (Hochmolekulare verbindungen)», «Коррозия металлов (Metallkorrosion)».

Модуль 4.

Аннотирование и реферирование

4.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

4.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

4.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Примерная тематика реферативных текстов: «Макромолекулы (Makromoleküle)», «Фазовый переход (Phasenübergang)», «Агрегатное состояние (Aggregatzustand)», «Ракетное топливо (Raketentreibstoff)», «Мембраны и мембранная технология (Membran und Membrantechnologie)», «Переработка полимеров (Kunststoffverarbeitung)», «Нефтеперерабатывающий завод (Ölraffinerie)», «Защита от коррозии (Korrosionsschutz)».

4. Объем учебной дисциплины (для очной формы обучения)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах (Итого 3 и 4 семестры)
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2	72
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен (3 с., 4 с.)	2	72

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах (Итого 3 и 4 семестры)
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	2	54
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2	54
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен (3 с., 4 с.)	2	54

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1 Кадровое обеспечение программы аспирантуры

Кадровое обеспечение программы аспирантуры соответствует требованиям ФГОС:

- реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры 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 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

- доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет – более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета;

- 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 аспирантуры составляет –

более 60 процентов;

- среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 6,2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 62,4 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074);

- научные руководители, назначаемые аспирантам, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность или участвуют в осуществлении такой деятельности по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Подготовка аспирантов по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника направленности «Информатика и вычислительная техника» реализуется на факультете информационных технологий и управления (на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов, компьютерно-интегрированных систем в химической технологии, информационно-компьютерных технологий) и факультете инженерной химии (на кафедрах логистики и экономической информатики, информатики и компьютерного проектирования, инновационных материалов и защиты от коррозии). Все научные руководители аспирантов имеют ученые степени и/или ученые звания и соответствуют приведенным выше требованиям.

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 в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторными 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 аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, 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-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 в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным 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 аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, 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 аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности «Информатика и вычислительная техника», реализуемому на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов (КХТП), компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ), информационных компьютерных технологий (ИКТ), логистики и экономической информатики (ЛогЭКИ), информатики и компьютерного проектирования (ИКП), включает:

5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше). Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы: закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин, закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает 48 персональными компьютерами, из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет 33. Все персональные компьютеры современные с процессорами Pentium II и выше.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена:

- 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2;
- 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ;
- 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920;
- 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н,
- 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ,
- 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС,
- 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101,
- 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101,
- 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2,
- 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150,

11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150,

12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150.

Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, азротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом можно сделать следующее заключение: кафедра обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий аспирантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium–II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных средств автоматизации, оснащенная 3-мя компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;
- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

Для проведения практических занятий по дисциплинам, организации научно-исследовательской работы аспирантов имеются: многофункциональная лаборатория компьютерно-интегрированных систем в химической технологии, оборудованная мультимедийным оборудованием, имеющая 10 персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, и одно многофункциональное устройство; компьютерный класс, оборудованный 9 компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет, и одним принтером.

Кафедра обладает следующим стандартным и специализированным лицензионным программным обеспечением: Mathcad; Microsoft Office; Microsoft Windows; Visual Studio Express Edition; ТОКСИ+Risk; свободно распространяемое программное обеспечение: Trace Mode, Deductor Studio, Антивирус AVG, Oracle Database Express Edition, LibreOffice.

Для реализации информационно-образовательных ресурсов дисциплин вариативной части программы на выделенном сервере кафедры КИСХТ под управлением Microsoft Windows Server Standart 2008 развернуты веб-сервер apache 2.2.17, Hypertext Preprocessor (php) 5.3.18, система управления базами данных (СУБД) MySQL 5, система дистанционного обучения (СДО) Moodle 2.6.1. Для доступа к Moodle используется веб-браузер Google Chrome или Mozilla FireFox.

При осуществлении образовательного процесса аспирантов используется современное программное обеспечение: пакет прикладных программ MATLAB, интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6, информационно-справочная система «Техэксперт».

Материально-техническая база **кафедры ИКТ** является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий. Материально-техническая база постоянно обновляется и содержится в надлежащем порядке.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства.

Всего на кафедре 59 персональных компьютера, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует 3 собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119, № 117) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125, № 119, № 117 учебный процесс ведется на 57 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 4 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 11 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерные принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 2), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессоров Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;
- управляющий узел кластера: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

Так же кафедра ИКТ обладает следующим стандартным и специализированным лицензионным программным обеспечением: Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, UniSim, OpenFoam, Fluent, MatCad, Microsoft Office, Windows XP, Linux, Eclipse, Component Plus, Embarcadero RAD Studio 10 Seattle, Kaspersky Anti-Virus, MatLab, Visual Studio Express Edition, системой дистанционного обучения (СДО) Moodle

2.6.

5.2.2. Учебно-наглядные пособия:

Компьютерные презентации интерактивных лекций по курсу «Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности», преподаваемому на кафедре КИС ХТ аспирантам всех направлений подготовки, включают около 900 слайдов и используются в качестве теоретического материала при проведении практических занятий. Глоссарий основных понятий, терминов и определений, банк тестовых заданий, включающий около 100 вопросов, реализованы на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения (АСО) (<http://cis.muctr.ru/alk/>), там же представлен перечень тем рефератов, список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов, научных электронных библиотек по данному курсу.

Кафедра КИС ХТ читает для аспирантов данного направления модуль «Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности» (лекционные и практические занятия) дисциплины направления «Информатика и вычислительная техника» и дисциплину по выбору «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами». Все необходимые учебные и наглядные материалы выдаются аспирантам во время проведения занятий и/или размещаются на сайте междисциплинарной АСО (темы рефератов, список рекомендуемой литературы и др.).

Кафедра ИКТ читает для аспирантов данного направления модуль «Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности тепло и массопереноса» (лекционные и практические занятия) дисциплины направления «Информатика и вычислительная техника». Все необходимые учебные и наглядные материалы выдаются аспирантам во время проведения занятий.

5.2.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

На всех кафедрах, реализующую основную образовательную программу по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, имеются в достаточном количестве персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, multifunctional устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

Так, на кафедре ЛогЭКИ для обучения и организации научно-исследовательской работы аспирантов используется следующее оборудование и средства: беспроводная точка доступа в Интернет - 2 шт., блок бесперебойного питания - 3 шт., коммутатор - 2 шт., компьютер в комплекте - 5 шт., компьютер Norbel в комплекте - 15 шт., multifunctional компьютер - 1 шт., монитор Asus LCD - 3 шт., портативный компьютер - 1 шт., принтер лазерный ч.б - 2 шт., принтер цветной - 2 шт., проектор Epson Emp-1815 - 1 шт., сервер - 2 шт., системный блок Fujitsu-Siemens - 3 шт.

Аналогичная ситуация с оснащенностью средствами компьютерной техники характерна для всех остальных кафедр.

5.2.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 на кафедрах используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам вариативной части; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части;

электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

На кафедре КИС ХТ

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используемые при проведении научных исследований аспирантами и как аналоги при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля, промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

На кафедре ИКТ

Электронные образовательные ресурсы: система дистанционного обучения (СДО) Moodle на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение, используемые при проведении научных исследований аспирантами при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля, промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте Moodle, а так же на кафедральном сайте ikt.muctr.ru.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями **кафедры КХТП** для аспирантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>

5.3. Учебно-методическое обеспечение

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения аспирантами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности «Информатика и вычислительная техника».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372экз.

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 аспирантов 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 и 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

№ п/п	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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор от 26.09.2018 № 29.01-3-2.0-827/2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000,00 руб. до 25.09.2019 Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	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 Коллекции: «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 науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно- библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д. И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП

3.			
4.	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО 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 – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693,00 руб. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций
5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор от 03.10.2018 № 29.01-Р-2.0-826/2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Сумма договора – 299130 руб. до 14.07.2019 Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ и распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года – по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года – по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации

6.	ЭБС IPR Books	Принадлежность – сторонняя Информационное письмо о предоставлении бесплатного полнотекстового доступа в период с 03.09.2018 по 31.12.2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://www.iprbookshop.ru/ Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	В ЭБС IPRbooks представлены учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловая литература для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 10 лет (по гуманитарным, социальным и экономическим наукам – за последние 5 лет), перечень их постоянно растет. Контент ЭБС IPRbooks ежемесячно пополняется новыми электронными изданиями, периодикой (в т.ч. журналами, входящими в перечень ВАК)
7.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ВИНТИ РАН, договор от 02.02.2018 № 5Д/2018 Ссылка на сайт – http://bd.viniti.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.01.2019	Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам, генерируется с 1981 г., обновляется ежемесячно, пополнение составляет около 1 млн. документов в год
8.	Электронные ресурсы издательства Springer	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор от 25.12.2017 № Springer/130 Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2018	Полнотекстовая коллекция книг издательства Springer

9.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Договор – РФФИ, безвозмездно (как грантодержатели) Письмо РФФИ от 21.09.2017 № 785 Ссылка на сайт ЭБС – http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2018	Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
10.	Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom Collection	Принадлежность – сторонняя Информационное письмо от 29.01.2018 № Исх-103 Ссылка на сайт ЭБС – https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/sd-content/journals/freedomcoll.htm Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2018	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии
11.	Scopus	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор от 09.01.2018 № Scopus//940 Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2018	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

12.	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор от 02.04.2018 № WoS/940 Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2018	Открыт доступ к ресурсам: Web of Science – реферативная и наукометрическая база данных MEDLINE – реферативная база данных по медицине
13.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность – сторонняя. Реквизиты договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт от 18.04.2018 № 13-187А/2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Сумма договора – 432240 руб. до 31.12.2018 Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
14.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – договор 09.07.2018 № 45-70ЭА/2018 Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/ Сумма договора – 512000 руб. Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ до 01.09.2019	«Консультант+» – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

15.	Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ	Принадлежность – сторонняя. Реквизиты договора - договор № 29.01-Р-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. Ссылка на сайт - https://biblio-online.ru/register/create Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ С «11» января 2019 г. по «10» января 2020г.	Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ
-----	---------------------------------------	--	---------------------------------------

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)
[АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)
[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)
[АрхивиздательстваNaturePublishingGroup. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)
[АрхивиздательстваOxfordUniversityPress. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)
[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)
[Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)
[Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive \(CJDA\)» 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 WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. DirectoryofOpenAccessJournals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 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 бесплатный архив 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 соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (RoyalSocietyofChemistry).
 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 (OpenAccess), 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 аспирантуры.

Оценочные средства

Контроль качества освоения программы аспирантуры 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.

Фонды 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 аспирантуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

		Компетенции Наименование дисциплины	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции						
			УК-1	УК-2	УК-3		УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6 (+) ПК-7	
Базовая часть		История и философия науки	+	+			+	+															
		Иностранный язык			+	+																	
Вариативная часть	Обязательные дисциплины	Информатика и вычислительная техника	+					+	+	+							+	+	+	+	+	ПК-7	
		Техника научного перевода				+				+			+										
		Научно-исследовательский семинар	+			+	+		+		+						+	+					
	Дисциплины по выбору	Педагогика и психология высшей школы/ Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности						+/+								+/+			+/+				
		Системный анализ, управление и обработка информации/ Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами/ Управление в социальных и экономических системах/ Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ						+/+/+/+									+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	
Практики		Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)						+	+							+	+	+	+	+	+	+	
		Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
НИ		Научно-исследовательская деятельность	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ГИА		Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Факультативы		Комплементарная специальность	+																			ПК-7	
		Практический курс второго иностранного языка				+			127										+				

