

Аннотации рабочих программ дисциплин

Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б1)

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2).

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

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

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная

модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

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

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

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

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

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

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.2)

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности
- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.

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

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

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

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

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

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

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

4. Грамматические трудности изучаемого языка: Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

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

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

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

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

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

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык. Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

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

Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения

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

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

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

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

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

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».

Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики. Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен	1.0	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен	1.0	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики» (Б1.Б.3)

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения дисциплины математической статистики.

Основными задачами дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Учебная программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **Дополнительные главы математики** при подготовке магистров по направлению **09.04.02 Информационные системы и технологии** способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Общекультурные

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

2.2. Общепрофессиональные:

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;

- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

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

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3. Краткое содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

1. Основы математической статистики.

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

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

2. Статистические методы анализа данных

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

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

3. Статистическая обработка многомерных данных

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

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

Заключение.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,3	48
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет с оценкой		36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,3	36
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет с оценкой		27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» (Б1.Б.4)

1. Цель дисциплины состоит в подготовке магистров как профессионалов в области математического и компьютерного моделирования нелинейных процессов в физико-химических системах.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

Знать:

современные методы исследования информационных систем;

методы анализа и синтеза информационных систем;

типы математических моделей информационных систем;

схему и методологию проведения вычислительного эксперимента;

методы параметрического анализа;
методы построения фазовых и параметрических портретов систем;
методы продолжения по параметру;
методы построения микроскопических стохастических моделей и алгоритмы Монте-Карло.

Уметь:

применять современные методы системного анализа к информационным процессам и технологиям;
проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом;

разрабатывать математические модели информационных систем и проводить их параметрический анализ;

находить области параметров с разным типом динамического поведения (области устойчивости и неустойчивости, области существования различных нелинейных явлений);

уметь строить микроскопические решеточные модели и реализовывать их на компьютере с помощью алгоритмов Монте-Карло.

Владеть:

методами анализа и синтеза информационных систем;
методами разработки математических моделей информационных систем;
методами параметрического анализа и алгоритмами продолжения по параметру;
методами построения фазовых и параметрических портретов систем; методами построения имитационных моделей и методами Монте-Карло для их реализации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Методы исследования информационных систем

1.1. Информационные системы.

Классы, виды и типы информационных систем. Сложные системы. Свойства и структура сложных систем. Основные принципы и закономерности функционирования и развития сложных систем.

1.2. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент как современные методы познания.

Методы исследования сложных систем. Математическое моделирование как инструмент познания и язык междисциплинарных исследований. Схема и методология вычислительного эксперимента.

1.3. Классификация математических моделей.

Уровни описания физико-химических процессов. Типы математических моделей и методы их исследования.

Модуль 2. Макроскопические модели. Методы параметрического анализа

2.1. Параметрические портреты моделей.

Зависимость от параметров. Внутренние, внешние и подгоночные параметры. Параметрический портрет системы. Этапы параметрического анализа.

2.2. Множественность стационарных состояний. Линия кратности.

Множественность стационарных состояний, гистерезис. Седло-узловая бифуркация. Линия кратности. Методика поиска областей множественности стационарных состояний.

2.3. Автоколебания, релаксационные колебания. Линия нейтральности.

Автоколебания. Необходимые условия возникновения колебаний. Бифуркация Андронова-Хопфа. Линия нейтральности. Релаксационные колебания. Методы поиска автоколебаний в системах. Модели автоколебательных систем.

2.4. Численные алгоритмы продолжения по параметру.

Численные методы продолжения по параметру стационарных решений. Однопараметрический и двухпараметрический анализ. Функция последования. Продолжение по параметру периодических решений.

Модуль 3. Распределенные модели, системы типа реакция-диффузия

3.1. Стационарные диссипативные структуры.

Стационарные диссипативные структуры, бифуркация Тьюринга. Необходимые условия возникновения структур Тьюринга. Методы поиска структур Тьюринга в моделях. Модель бруселлятора и другие.

3.2. Волны переключения, или фронты, в бистабильной среде.

Волны переключения, или фронты. Модель Колмогорова, Петровского, Пискунова. Автомодельное решение типа бегущей волны. Аналитическое решение. Скорость волны и направление. Методика поиска волн переключения в моделях, определение направление переключения.

3.3. Уединенные бегущие волны, или импульсы, в возбудимой среде. Пространственно-временной хаос (ПВХ).

Типы активных сред и их математическое описание. Уединенные бегущие волны в возбудимых средах. Основные элементы уединенного импульса. Форма импульса, Методика поиска уединенных импульсов в моделях. ПВХ в возбудимой среде. Сценарий Фейгенбаума перехода от импульса к ПВХ. Пространственно-временные диаграммы, методы анализа ПВХ.

3.4. Спиральные волны.

Основные элементы спиральной волны. Приближенные методы описания спиральных волн. Меандр. Методика построения спиральных волн на примере известных моделей.

Модуль 4. Микроскопические стохастические модели

4.1. Марковские случайные процессы.

Стохастические процессы. Случайные числа. Вероятностные модели. Марковские случайные события. Система Колмогорова.

4.2. Алгоритмы Монте-Карло.

Алгоритмы стохастического моделирования: метод отказа, метод частичных сумм, кинетический метод, динамический метод и др. Точность и достоверность стохастического моделирования.

4.3. Решеточные микроскопические модели гетерогенных каталитических реакций.

Модель многокомпонентного решеточного газа. Модели поверхностей, модели адсорбционного слоя, модели элементарных стадий реакции. Микросостояния системы. Основное кинетическое уравнение.

4.4. Наведенные флуктуациями колебания, волны и фазовые переходы.

Влияние флуктуаций на процессы в микроскопических стохастических моделях. Наведенные флуктуациями колебания, волны и фазовые переходы в микроскопических стохастических реакциях. Реакция окисления СО на платиновом катализаторе. Поверхностная модель реакции типа Лотки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72

Подготовка к лабораторным работам	1	36
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	2	54
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Подготовка к лабораторным работам	1	27
Подготовка к контрольным работам	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Цифровая экономика» (Б1.Б.5)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации экономики и общества, а также получение знаний о работе отдельных хозяйствующих субъектов на цифровых рынках.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новыми методами исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

После изучения дисциплины «Цифровая экономика» студент должен:

знать:

- основы экономического устройства общества;

- инструменты и методы экономического анализа, используемые для обоснования управленческих решений в области экономики организации;

- движущие силы цифровой трансформации общества;

- государственную политику в области регулирования цифровой экономики;

- специфику форм государственного предпринимательства и сотрудничества с бизнесом при формировании цифровой экономики.

уметь:

- выделять и соотносить негативные и позитивные последствия цифровой трансформации общества;
- определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности ведения бизнеса и на общество в целом;
- вносить предложения руководству предприятия по внедрению корпоративной мобильности, виртуализации и облачных технологий, а также мобильных информационных систем в отечественных предприятиях;
- производить оценку применимости новых информационных технологий и систем управления в конкретных условиях.

владеть:

- методами оценки социально-экономической политики и функций государства в новых технологических условиях;
- теоретическими знаниями и навыками работы с современной информационной инфраструктурой передовых предприятий;
- умением и навыками работы с инновационным информационным обеспечением коммерческой, маркетинговой, логистической, рекламной и товароведной деятельности организации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Сущность и технологические основы цифровой экономики.

Четвертая промышленная революция и информационная глобализация. Экономика знаний как основа развития цифровой экономики. Основные возможности информационной (сетевой) экономики. Новые экономические законы. Влияние информационной экономики на основных участников экономических отношений (покупателей, производителей и государство) Новый «Цифровой» мир. Цифровая экономика и как ее строить. Основные черты, риски и проблемы цифровой экономики. Инфраструктура цифровой экономики. Движущие силы цифровой трансформации и ее измерение. Носимый интернет и цифровиденье. Облачные хранилища данных. Интернет вещей, умный дом и умные города. Искусственный интеллект, робототехника и 3-D печать: преимущества и недостатки. Решение экологических проблем в цифровой экономике.

Модуль 2. Цифровая трансформация экономики. Бизнес на цифровых рынках.

Инновационная инфраструктура цифровой экономики. Шестой технологический уклад. Технопарки и научно-исследовательские центры. Понятие цифровых продуктов, цифрового рынка, цифровой компании. Влияние цифровых компаний на экономику. Изменения на рынках труда и капитала в условиях цифровой экономики. Новая организация реального сектора и экономических отношений. Характер конкуренции в цифровой экономике. Цифровые риски и решение проблем цифровой безопасности. Роль больших данных (big data) в принятии решений в экономике и финансах. Цифровая трансформация в сфере связи и телекоммуникаций. Прогнозирование социально-экономических процессов в режиме реального времени. Предприятие в условиях цифровой экономики. Экономический анализ деятельности современного предприятия. Корпоративная мобильность предприятия. Оперативность управления, обеспечиваемая корпоративной мобильностью. Категории электронной коммерции. Электронные торговые площадки. Социальная коммерция. Сущность и правовые основы электронной торговли в современной России. Динамика развития электронной торговли в Российской Федерации. Мобильная коммерция. Информационные сети электронного бизнеса. Соотношение электронного бизнеса, электронной и мобильной коммерции. Современные информационные технологии в деятельности организации. Особенности маркетинга на цифровых рынках.

Модуль 3. Государственное регулирование цифровой экономики.

Институциональная среда для цифровой экономики. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы. Программа правительства Российской Федерации «Цифровая экономика Российской Федерации». Законодательное обеспечение и стимулирования развития основных направлений цифровой экономики (электронное правительство, информационная инфраструктура, научные исследования, образования и кадры, информационная безопасность и т.д.). Социально-этические аспекты цифровой экономики. Критерии оценки развития цифровой экономики. Международное сотрудничество Российской Федерации в связи с реализацией программы развития цифровой экономики.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Подготовка к практическим занятиям	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	1	36

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Подготовка к практическим занятиям	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» (Б1.В.ОД.1)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения решений задач многомерной оптимизации стратегий эволюционного и популяционного поиска.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умение самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

– умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9).

Знать:

– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации;

Уметь:

– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации процессов и систем;

Владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;

– навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации.

Общее представление об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. Терминология и определения. Классификация. Виды и постановки задач оптимизации, решаемых с помощью эволюционных методов и алгоритмов. Примеры задач многомерной многоэкстремальной оптимизации в науке, промышленности, экономике и других сферах.

Модуль 2. Генетические алгоритмы.

Математические и биологические основы генетических алгоритмов. Терминология генетических алгоритмов применительно к задачам оптимизации. Назначение. Классификация генетических алгоритмов. Алгоритмы бинарного кодирования: представление и преобразование переменных, простые и модифицированные генетические операторы, репродуктивный план Холланда, проблема вырождения популяции, эволюционные стратегии, правила селекции особей, условия окончания эволюционного процесса. Алгоритмы вещественного кодирования: представление

переменных, операторы, стратегии, условия окончания. Особенности диплоидных генетических алгоритмов.

Модуль 3. Искусственные иммунные системы.

Математические и биологические основы искусственных иммунных систем. Терминология и определения искусственных иммунных систем применительно к задачам оптимизации. Представление и преобразование переменных. Операторы. Алгоритм оптимизации с использованием искусственной иммунной системы. Отличия и сравнительный анализ искусственных иммунных систем и генетических алгоритмов.

Модуль 4. Метод дифференциальной эволюции.

Назначение метода. Особенности представления переменных. Операторы. Расчётные соотношения. Преимущества и недостатки. Сравнение с другими эволюционными методами и алгоритмами.

Модуль 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе.

Понятие многоагентных систем, терминология и определения. Классификация многоагентных систем, имитирующих процессы в живой природе. Виды решаемых задач оптимизации. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм пчелиного роя. Примеры решения задач. Заимствование принципов поведения агентов в живой природе для совершенствования алгоритмов многомерной оптимизации функций со сложным рельефом поверхности. Комбинированные эволюционные алгоритмы.

Модуль 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций.

Постановки и примеры решения задач оптимизации процессов и систем с использованием генетических алгоритмов, искусственных иммунных систем, метода дифференциальной эволюции, многоагентных систем. Комбинирование различных алгоритмов с целью повышения эффективности поиска оптимального решения.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Расчётно-графические работы	0,5	18
Подготовка к контрольным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	2	54
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Расчётно-графические работы	0,5	13,5
Подготовка к контрольным работам	1	27

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Технология работы с большими данными и машинное обучение» (Б1.В.ОД.2)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области основ технологии обработки больших данных и машинного обучения. Их применение для разработки, проектирования и решения прикладных задач, получение навыков работы со специализированными библиотеками и комплексами программных средств в ходе создания прикладных приложений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий. (ПК-9)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- Синтаксис языка Python;

- Основные принципы и инструменты хранения данных большого объема (Big Data);

- Основные принципы и алгоритмы обработки данных большого объема (Big Data);

- Основные принципы и алгоритмы машинного обучения (Machine Learning).

уметь:

- использовать программные средства для хранения данных большого объема;

- обрабатывать данные большого объема;

- применять существующие библиотеки для обработки данных;

- использовать различные библиотеки для типовых задач машинного обучения.

владеть:

- навыками разработки систем для хранения и обработки данных большого объема (Big Data);

- математическими основами работы с большими данными (Big Data)

- практическими навыками использования различных алгоритмов машинного обучения.

- навыками использования библиотечных функций для решения типовых задач Big Data и Machine Learning.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Введение в язык программирования Python

Среды программирования. Синтаксис языка, типы данных, функции, структура кода. Форматирование строк и регулярные выражения. Работа с файлами. Разборка (парсинг) текстовых данных. Форматы представления данных (JSON, XML и т.п.). Основы работы с библиотечными функциями. Построение графиков и диаграмм. Математические и статистические библиотеки. Библиотеки анализа данных.

Модуль 2. Математический аппарат для работы с данными большого объема и машинным обучением.

Представление информации в ЭВМ. Фильтрация данных. Законы распределения случайных величин. Оценки случайных величин. Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки. Регрессионный анализ. Множественный коэффициент корреляции,

частный коэффициент корреляции. Проверка значимости параметров и адекватности моделей. Дисперсионный анализ. Нечеткие множества. Задачи, решаемые с применением теории нечетких множеств. Генетические алгоритмы, области применения генетических алгоритмов. Эвристические алгоритмы.

Модуль 3. Принципы машинного обучения.

Обучение деревьев классификации и регрессии. Бустинг. Нейронные сети и глубокое обучение (deep learning). Типичная структура сети, целевые функции и используемые слои.

Модуль 4. Хранение, анализ и представление данных. Hadoop.

Общее представление о больших данных. Жизненный цикл данных. Обзор основных инструментов для работы с большими данными. Примеры практического использования. Обзор моделей данных. Обзор нереляционных БД. Транзакционные и аналитические БД. Распределенные базы данных, механизмы поддержания консистентности данных. Обзор и функциональные возможности экосистемы Hadoop и её компонентов. Решение задач с помощью MapReduce. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. Spark.

4. Объем учебной дисциплины

2 семестр

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:	2	72
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Подготовка к лабораторным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой	

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Аудиторные занятия:	2	54
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Подготовка к лабораторным работам	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой	

3 семестр

	Объем

Вид учебной работы	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Аудиторные занятия:	2	72
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Подготовка к лабораторным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Экзамен	1	36

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Аудиторные занятия:	2	54
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Подготовка к лабораторным работам	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид итогового контроля: Экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Виртуализация и облачные вычисления» (Б1.В.ОД.3)

1. **Цель дисциплины** изучить методы проектирования облачных сервисов, принципы организации информационных систем на основе облачных технологий и специализированных программно-технических средств в масштабах организации.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК), общепрофессиональными(ОПК) и профессиональными(ПК) компетенциями:**

способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1).

владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5).

способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

современные средства виртуализации;
теоретические основы и технологии облачных вычислений, систем, основанных на облачных технологиях.

уметь:

создавать, управлять виртуальными машинами. Управлять доступом и обеспечивать высокую доступность к ним;
адаптировать прикладные задачи для решения с использованием облачных вычислений;
разворачивать и настраивать открытые облачные системы;

владеть:

подходами и инструментальными средствами решения задач виртуализации и облачных технологий и вычислений.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Обзор технологий виртуализации.

Основы и общие сведения о виртуализации. Концепции виртуализации ИТ-инфраструктуры. Преимущества и недостатки виртуализации. Типы виртуализации. Сценарии применения решений виртуализации.

Облачная инфраструктура. Что и когда нужно переводить в облака. Сценарии использования облака. Стратегия развертывания облака. Облачные вычисления.

Обзор специализированных программно-технических средств, используемых при виртуализации. Основные компоненты наиболее популярных программных решений.

Модуль 2. Управление гипервизором.

Термины и понятие, связанные с гипервизорами. Виды гипервизоров. Обзор архитектуры и основных компонентов гипервизора. Основные функциональные возможности, которые реализует гипервизор.

Установка гипервизора и последующая его настройка под определенные цели и задачи. Распространенные проблемы при установке.

Модуль 3. Настройка и управление виртуальными сетями.

Обзор виртуальных коммутаторов. Способы практического применения виртуальных коммутаторов. Требования к аппаратному и программному обеспечению.

Создание, настройка и управление стандартным виртуальным коммутатором. Настройка политик стандартного виртуального коммутатора: сетевые политики, политики безопасности, политики контроля трафика. Балансировка нагрузки сетевых адаптеров.

Модуль 4. Настройка и управление системами хранения данных.

Обзор систем хранения данных. Элементы, характерные для систем хранения данных: функциональность хранилищ, протоколы, топологии подключения хранилищ к серверам.

Настройка гипервизора для работы с хранилищами. Создание и управление хранилищами данных. Введение в виртуальные тома.

Модуль 5. Создание, управление виртуальными машинами.

Введение в виртуальные машины. Файлы виртуальных машин. Оборудование виртуальных машин.

Создание виртуальных машин при помощи мастера. Создание шаблонов и клонирование виртуальных машин. Изменение параметров виртуальных машин. Создание снимков виртуальных машин и управление ими. Управление существующими виртуальными машинами. Аутентификация и контроль доступа.

Управление ресурсами и мониторинг: понятия виртуального процессора и виртуальной памяти и способы оптимизации их использования, способы перераспределения памяти между виртуальными машинами, настройка пулов ресурсов и управление ими.

Масштабируемость. Понятие кластера. Требования для создания кластера. Создание, настройка и мониторинг состояния кластера.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Реферат	1	36
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	2	54
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Подготовка к контрольным работам	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Реферат	1	27
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Теория принятия оптимальных решений в экономике» (Б1.В.ОД.4)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения оптимальных решений многомерных задач с помощью методов математического программирования, принципов и алгоритмов теории принятия оптимальных решений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1).

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– способность проводить анализ результатов проведения экспериментов. осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– объекты, предметы, цели, задачи; направления, основные понятия, математический аппарат, модели, методы, этапы процесса принятия решения и основы методологии теории принятия оптимальных решений и системного анализа ХТС, в том

числе в условиях неопределенности сложной и противоречивой информации, в условиях риска или конфликта;

- основные особенности математических моделей и методов современной теории систем и теории принятия решений;

- тенденции и перспективы развития современных принципов системного анализа и математических методов принятия оптимальных решений;

уметь:

- формулировать постановку задачи выбора оптимального и принятия наиболее рационального решения в терминах математического программирования и теории принятия решений, пользоваться современной специальной литературой;

- выбирать эффективные модели и методы для решения прикладных задач;

- обоснованно применять изученные методы теории принятия оптимальных решений при решении практических задач с использованием комплексной методики теории принятия решений.

владеть:

- математическим аппаратом для решения задач многомерной оптимизации в области принятия оптимальных решений и информационных систем и технологий;

- навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием методов и алгоритмов теории принятия оптимальных решения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в теорию принятия решений

Современный этап развития теорий принятия решений и исследования операций
Системный подход при принятии решений. Современные методы принятия решений.
Проблема горизонта планирования

Междисциплинарный характер теории принятия решений и исследования операций.

Основные характеристики и понятия теории принятия решений. Задачи выбора и принятия оптимального решения. Принцип оптимальности. Альтернативы. Критерии. Шкалы оценок по критериям.

Роли людей в процессе принятия решений.

Классификация задач принятия решений. Классификация методов принятия решений. Принятие решений в условиях определенности и неопределенности. Решение, определенность, риск, неопределенность. Оценка многокритериальных альтернатив. Классификация задач и характерные черты принятия решений в условиях определенности и неопределенности.

Постановка задач для принятия оптимальных решений. Процесс принятия решений. Типовые задачи принятия решений. Языки описания выбора.

Концепция компьютерной поддержки принятия решений. Человеко-машинные процедуры. Современные направления развития человеко-машинных систем выбора.

Основные понятия и особенности исследования операций и теории принятия решений. Этапы операционного проекта. Критерий оптимальности при исследовании операций (ИО). Виды математических моделей ИО. Классы типичных задач ИО.

Экономико-математические модели задач линейного программирования. Математические модели типичных задач исследования операций.

Модуль 2. Классическая теория оптимизации - теоретическая основа детерминированных методов принятия оптимальных решений

2.1. Модели и методы поиска локально-оптимальных решений при одном критерии

Общая постановка задачи математического программирования решения экономико-математических задач выбора. Общие принципы построения методов

локальной оптимизации. Структура методов поиска локального минимума функций. Классификация методов локального поиска.

2.2. Классические детерминированные методы математического программирования многомерной локальной оптимизации

Основные понятия, положения, определения и терминология. Характеристика детерминированных прямых методов поиска, преимущества и недостатки. Особенности реальных экономических задач. Области применения и общая характеристика задач многомерной локальной оптимизации.

2.3. Модели линейного программирования

Общая задача линейного программирования (ЛП). Основные понятия, положения, определения и терминология. Формулировка основной задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Формы записи задач линейного программирования и способы приведения к ним. Каноническая форма задач ЛП. Стандартная форма задачи ЛП. Геометрическое представление задачи линейного программирования. Свойства задач ЛП. Выделение вершин допустимого множества. Методы решения задач ЛП.

Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Характеристика метода. Определение первоначального допустимого базисного решения. Признак оптимальности. Переход от одного базисного решения к другому. Признак оптимальности. Основные этапы и алгоритм симплекс-метода. Симплексные таблицы.

Двойственность задач ЛП. Экономическая интерпретация двойственной задачи об использовании ресурсов. Теоремы двойственности. Соотношение между оптимальными решениями прямой и двойственной задачи. Экономическая интерпретация двойственности. Двойственный симплекс-метод.

2.4. Транспортные задачи

Методы решения транспортных задач (ТЗ). Постановка задачи и стратегия решения ТЗ. Методы нахождения начального опорного плана перевозок. Итерационный алгоритм решения ТЗ. Методы потенциалов, северо-западного угла, минимальной стоимости, метод Фогеля. Транспортная задача с промежуточными пунктами.

2.5. Задачи целочисленного линейного программирования

Методы решения задач целочисленного линейного целочисленного программирования (ЗЦЛП). Примеры целочисленных экономических задач. Постановка задачи ЗЦЛП. Методы решения: метод Гомори, метод ветвей и границ.

2.6. Модели нелинейного программирования

Постановка задач нелинейного программирования. Экстремальные задачи без ограничений. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Задачи на экстремум при наличии ограничений. Ограничения в виде равенств. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теория множителей Лагранжа и ее приложение. Задача Лагранжа.

Характеристика задач. Экономическая и геометрическая интерпретация нелинейного программирования.

Эффективные алгоритмы одномерного поиска. Квадратичное программирование.

Многомерный поиск безусловного минимума. Методы "спуска". Методы нулевого, первого и второго порядка. Методы случайного поиска многомерного экстремума.

Условный экстремум. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума. Основные численные методы поиска многомерного локального экстремума при наличии ограничений.

2.7. Детерминированная модель динамического программирования (ДП)

Постановка задачи ДП. Основные понятия. Рекуррентная природа вычислений в ДП. Математическое описание, функциональное уравнение Беллмана. Общая процедура и алгоритм решения методом динамического программирования. Экономические задачи, решаемые методом ДП.

Модуль 3. Основные математические методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности. Многокритериальная оптимизация

3.1. Многокритериальные задачи принятия оптимальных решений

Многокритериальные задачи. Примеры многокритериальности в экономике. Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации. Постановка задачи многокритериальной (векторной) оптимизации. Локальные (частные) критерии. Область работоспособности. Критериальное пространство. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации. Несравнимость решений. Нормализация критериев. Учёт приоритета критериев. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации.

Построение множества Парето. Множество Эджворта-Парето. Оптимальность и отношение доминирования по Парето. Решения доминируемые и недоминируемые. Область согласия. Компромиссная кривая (фронт Парето).

Методы сужения парето-оптимальных решений. Методы замены векторного критерия скалярным критерием. Формальное определение обобщённого критерия. Парные сравнения альтернатив по каждому из критериев. Ранжирование частных критериев. Выбор наиболее предпочтительной альтернативы. Шкалы измерения предпочтений решений. Проблемы и сложности построения обобщённого критерия для векторных задач оптимизации. Аддитивный и мультипликативный критерии оптимальности. Максимальная свертка.

Метод взвешенной суммы частных критериев. Метод "идеальной" точки.

Методы последовательной оптимизации. Метод последовательных уступок. Лексикографический критерий. Метод главного критерия. Метод равенства частных критериев.

Методы оценки и сравнения многокритериальных альтернатив в условиях определенности. Многокритериальная теория полезности (MAUT). Методы ELECTRE ранжирования многокритериальных альтернатив. Основные этапы в методах ELECTRE.

Шкала измерения предпочтений решений Саати. Подход аналитической иерархии. Основные этапы подхода. Иерархии и приоритеты. Метод анализа иерархий (МАИ). Построение иерархии "цель – критерии - альтернативы". Согласованность иерархии.

3.2. Основные математические методы в условиях неопределенности, риска, конфликта

Принятие решений в условиях неопределенности. Характеристика видов неопределенности. Принципы оптимальности, модели, правила и методы принятия оптимальных решений в условиях неопределенности информации. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий. Понятие о решении в условиях риска.

3.3. Элементы теории игр. Игровые методы в теории принятия решений

Постановка задачи, основные понятия, определения теории игр, классификация игровых задач, основные методы. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой. Решение игр в смешанных стратегиях. **Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.**

3.4. Современные способы и средства принятия решений

Современные способы и средства принятия решений. Человеко-машинные способы принятия решений. Рекомендации по выбору методов, используемых для принятия оптимальных решений

2.7. Детерминированная модель динамического программирования (ДП)

Постановка задачи ДП. Основные понятия. Рекуррентная природа вычислений в ДП. Математическое описание, функциональное уравнение Беллмана. Общая процедура и алгоритм решения методом динамического программирования. Экономические задачи, решаемые методом ДП.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа:	2	72
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1,5	54
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Расчётно-графические работы	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	27
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	1	36

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	2	54
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1,5	40,5
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Расчётно-графические работы	1,25	33,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	20.25
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Распределенные базы данных» (Б1.В.ОД.5)

1. Целью дисциплины является изучение современных методов организации распределенных баз данных, новых моделей данных, высокоэффективных алгоритмов обработки данных в распределенных системах, а также освоение методов реализации и проектирования распределенных баз данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях(ОПК-5);

способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий(ПК-13).

После изучения дисциплины «Распределенные базы данных» студент должен:

знать:

принципы организации и архитектур распределенных баз данных;

последовательность и этапы проектирования распределенных баз данных;
 современные методы оптимизации структур баз данных;
 методики оптимизации процессов обработки распределенных запросов;
 современные методы обеспечения консистентности данных в системах управления распределенными базами данных;
 стандарты и технологии, определяющие правила и приемы проектирования и сопровождения распределенных баз данных;
 современные методы и средства создания распределенных информационных систем;
 о многообразии современных систем управления распределенными базами данных, их областях применения и особенностях;
 о тенденциях и перспективах развития современных систем управления базами данных;
 об основных нерешенных на сегодняшний день проблемах, возникающих при создании и использовании распределенных баз данных.

уметь:

проводить анализ предметной области,
 проектировать концептуальную модель предметной области;
 выбирать оптимальные средства и методы реализации поставленной задачи;
 применять системный подход к построению архитектуры распределенных приложений.

владеть:

методами анализа, проектирования и создания распределенных баз данных;
 инструментальными средствами проектирования и разработки распределенных баз данных;
 навыками тестирования РБД.

3. Краткое содержание дисциплины:

В курсе рассматриваются основные концепции проектирования и разработка распределенных баз данных. Дается понятие распределенной СУБД; обсуждаются вопросы консистентности данных и обработки распределенных запросов. Также излагаются двенадцать правил Дейта, которым должны следовать распределенные базы данных, включая неструктурированные модели данных, новые модели распределения, теорема CAP и отображение – свертка.

В материалах дисциплины приводятся примеры современной реализации различных моделей данных и подходов к организации хранения и обработки распределенной информации. Фокус направлен на методы и средства проектирования и реализации распределенных алгоритмов. Рассматривается парадигма MapReduce, файловая система HDFS, особенности СУБД NoSQL и архитектура высоконагруженных систем. Обсуждаются архитектурные и проектные вопросы, связанные с реализацией баз данных NoSQL. Описываются реалистичные сценарии использования, демонстрирующие работу баз данных NoSQL их возможности.

Также проводится сравнительный анализ алгоритмов, заложенных в основу как централизованных, так и распределенных систем, демонстрация фундаментальных компромиссов присущих тем или иным решениям.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	2	72
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,5	18

Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные работы(ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачётных единица х	В астрономически х часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	2	54
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные работы(ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид контроля: зачет с оценкой		

Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Современные технологии маркетинга в цифровой экономике» (Б1.В.ДВ.1.1)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации экономики и общества, получение знаний по разработке современных маркетинговых технологий в условиях конкурентных рыночных отношений, формирование у обучающихся экономического образа мышления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

После изучения дисциплины «Современные технологии маркетинга в цифровой экономике» студент должен:

знать:

– основы экономической теории для анализа конкурентных преимуществ с целью повышения эффективности маркетинговых технологий в деятельности организации в условиях реальной и цифровой экономики;

– государственную политику в области регулирования маркетинговой деятельности в условиях цифровой экономики;

– основные изменения в обществе, экономике, на рынке и в маркетинговой деятельности, требующие нового подхода к самообразованию в этой сфере деятельности;

– комплекс нормативных правовых актов Российской Федерации, регулирующих маркетинговую деятельность и защиту прав потребителей;

- основы делового общения с клиентами и партнерами организации, налаживать и поддерживать электронные коммуникации;
 - основы разработки маркетинговых технологий и стратегий, направленных на обеспечение конкурентоспособности организации в условиях реальной и цифровой экономики;
 - порядок разработки и реализации маркетинговых технологий в условиях реальной и цифровой экономики с целью повышения эффективности ее деятельности.
- уметь:
- адаптировать деятельность организации к изменениям на рынке с целью повышения его конкурентных преимуществ и совершенствования маркетинговой деятельности;
 - определять проблемы своего профессионального роста в сфере маркетинговой деятельности и находить пути его повышения;
 - определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности успешной реализации маркетинговых технологий и на общество в целом;
 - планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов;
 - эффективно и взаимовыгодно осуществлять деловое общение, заинтересовать клиентов и партнеров, поддерживать электронные коммуникации;
 - вносить предложения руководству организации по внедрению современных маркетинговых технологий, облачных технологий, мобильных информационных систем в организации;
 - определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности реализации маркетинговых технологий для достижения целей организации;
 - проводить анализ эффективности маркетинговых технологий в условиях реальной и цифровой экономики;
 - разрабатывать маркетинговые технологии и стратегии, направленные на обеспечение конкурентоспособности организации.
- владеть:
- навыками применения экономических знаний в интересах организации, повышения ее конкурентоспособности и эффективности маркетинговой деятельности;
 - навыками повышения своей личной самоорганизации для профессионального роста;
 - навыками работы с документами, регламентирующие профессиональную деятельность;
 - навыками осуществления делового общения, налаживания взаимовыгодных связей с клиентами и партнерами организации;
 - инструментарием поддержания электронных коммуникаций с партнерами и клиентами организации;
 - методами определения проблем, задач и целей маркетинговой деятельности и поиска путей их решения, как в стандартных, так и нестандартных ситуациях;
 - умением и навыками работы с инновационным информационным обеспечением коммерческой, маркетинговой, логистической, рекламной деятельности организации;
 - алгоритмом разработки и осуществления маркетинговых технологий и стратегий организации, направленных на обеспечение ее конкурентоспособности;
 - навыками определения путей достижения конкурентного преимущества организации в условиях насыщенного рынка.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Маркетинг в условиях реальной и цифровой экономики.

Тема 1. Современные маркетинговые концепции и технологии: виды, этапы и тенденции развития.

Основные концепции маркетинга: сущность и сравнительный анализ. Маркетинговые концепции 50-х гг., 60-х гг., 70-х гг., 80-х гг. XX в. и начала XXI века.

Основные слагаемые маркетинга в XXI в. в реальной и цифровой экономике.

Маркетинг и начало формирования виртуального мира. Взаимосвязь и взаимозависимость реальной, виртуальной и цифровой экономики и их влияние на маркетинговые технологии.

Маркетинговые технологии и возможности совершения всех «жизненно необходимых» действий в реальном мире через виртуальный в условиях высокой эффективности и низкой стоимости информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и доступности цифровой инфраструктуры.

Бизнес модели M2C (manufacturer to customer, производитель – потребителю) и обратный C2M. Интернет-технологии будущего. Влияние цифровизации на воспитание массового «квалифицированного потребителя». Сетевые информационные технологии, режим клипового сознания и манипулирование поведением потребителей.

Тема 2. Маркетинговые исследования в условиях реальной и цифровой экономики.

Методологические основы маркетинговых исследований. Маркетинговые исследования рынка, конкурентов, потребителей, товаров. Кодекс Европейского общества общественного мнения и маркетинговых исследований (ESOMAR).

Маркетинговые технологии выбора целевых рынков, определения цели маркетинговой деятельности, разработки организационной структуры управления, планирование деятельности, контроля и корректировки в условиях реальной и цифровой экономики.

Прямые и косвенные источники информации: социальные сети, сервисы электронного правительства, данные гаджетов (телефонов и планшетов), перенос бизнес- и любых других активностей в виртуальную среду и т.д. Тотальная цифровизация.

Влияние цифровизации на деятельность государства и общества.

Модуль 2. Современные маркетинговые технологии управления поведением потребителя.

Тема 3. Управление поведением потребителя в условиях реальной и цифровой экономики. Уровни реакции покупателя и матрица вовлеченности/метод познания Фута, Коуна, Белдинга (ФКБ). Влияние факторов культурного, социального, личностного и психологического порядка на поведение потребителя в условиях реальной и цифровой экономики.

Трансформация модели поведения потребителя в условиях цифровой экономики. Принципы и алгоритмы формирования правильного представления об изменении поведения потребителей в условиях цифровизации экономики и общества. Защита прав потребителей в России и за рубежом в новых условиях хозяйствования.

Современные маркетинговые технологии сегментация рынка и позиционирования товара. Особенности анализа конкурентоспособности организации и товара на целевом рынке в условиях реальной и цифровой экономики. Планирование, управление и контроль маркетинговой деятельности организации в условиях реальной и цифровой экономики: сущность, цели, уровни, особенности, преимущества, различия.

Тема 4. Клиентоориентирование в условиях реальной и цифровой экономики

Клиентоориентирование в российском бизнесе основа успеха в условиях всевозрастающей конкуренции на рынке. Интернет-технологии как инструмент выравнивания предложений организаций по цене, качеству и ассортименту. Поиск новых способов конкурентной борьбы в условиях реальной и цифровой экономики.

Клиентоориентирование как бизнес-стратегия. Маркетинговые технологии обеспечения эффективного взаимодействия организации с потенциальным

клиентом. Клиентоориентированный сервис как элемент эффективного менеджмента. Формы контроля и оценки качества обслуживания.

Принципы группировки клиентов и этапы формирования клиентоориентированного подхода в условиях реальной и цифровой экономики. Формирование персонала фирмы, ориентированного на клиента. Организация работы с ключевыми клиентами в условиях реальной, виртуальной и цифровой экономики.

Модуль 3. Современные маркетинговые технологии реализации товаров и услуг в условиях реальной и цифровой экономики.

Тема 5. Инструменты и подходы эффективного установления контактов с клиентами.

Эффективное установление контактов с клиентами: сущность, элементы, подходы, инструменты, проблемы. Основные ошибки и причины неэффективной работы сотрудников по реализации товаров и услуг.

Основные правила эффективной продажи. Этапы процесса продаж. Активные продажи: поиск клиентов. Варианты поиска клиентов и перспективных покупателей: по рекомендациям; без рекомендаций.

Инструменты и технологии эффективного установления контактов с клиентами.

Введение технологии переговоров. Алгоритм знакомства и правила при первом знакомстве с клиентом. Методика процесса и виды техники активного слушания.

Тема 6. Технологии обработки возражений потенциального клиента и завершения сделки.

Умение снимать возражения, преодолевать препятствия – залог успешной работы продавца. Возражения как обратная связь, которая необходима вам для заключения сделки.

Система обработки возражений: шесть шагов обработки возражений. Четыре метода шоковой терапии возражений. Пять отношений к отказу. Методы эффективной работы с телефоном: входящие и исходящие звонки.

Рекомендации по маркетинговым технологиям завершению продажи. Современные маркетинговые технологии в цифровой экономике.

Система электронной торговли: электронный магазин с электронной витриной и торговой системой, система оплаты покупки, система доставки товара.

Создание электронных магазинов: требования и перспективы. Торговые системы электронных магазинов по признаку степени автоматизации: web-витрины, электронные магазины и торговые интернет-системы (ТИС).

Сбор маркетинговой информации о посетителях web-сайта и формирование маркетинговых технологий электронного магазина. Выбор варианта реализации электронного магазина. Аренда электронного магазина в электронном торговом ряду на специализированном сервере.

Облачные технологии в оптимизации бизнес-процессов организации. Защита бизнеса от информационных рисков. «Облачные» отрасли России.

Преимущества, безопасность и модели облачных технологий. Рынок облачных технологий - один из самых активно развивающихся в IT-сфере.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3	108

Подготовка к практическим занятиям	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид итогового контроля:		Зачет

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	-	
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Подготовка к практическим занятиям	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид итогового контроля:		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Всеобщее управление качеством» (Б1.В.ДВ.1.2)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, связанных с проектированием, внедрением и повышением результативности и эффективности систем всеобщего менеджмента качества (TQM) с целью повышения технического уровня, качества и конкурентоспособности отечественной продукции и услуг.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- этапы становления и развития систем менеджмента качества;
- суть качества как философской, прагматической и социально-экономической категории;
- концепции всеобщего менеджмента качества (TQM);
- модели построения систем качества, направленных на экономию ресурсов и методы их оценки;

уметь:

- применять конкретные инструменты всеобщего менеджмента качества;
- проводить анализ удовлетворенности потребителей, оперируя взаимоотношением ценности и стоимости;
- решать практические задачи по управлению качеством на предприятии;

- идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей;
- толковать международные стандарты ISO серии 9000;
- владеть:
 - творческим подходом в поиске новаций по совершенствованию продукции и системы менеджмента качества в целом;
 - навыками анализа качества продукции и услуг;
 - навыками извлечения и применения основных требований стандартов ISO серии 9000 при разработке положений о структурных подразделениях и должностных инструкций, при построении систем менеджмента качества организации;
 - проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Основные понятия всеобщего менеджмента качества (TQM)

История развития TQM, сущность и понятия всеобщего управления качеством. Базовые принципы TQM. Национальные особенности. Качество как философская, прагматическая и социально-экономическая категория. Качество и надежность. Квалиметрия как наука и ее роль в управлении качеством. Связь с критериями и философией стандартов ИСО 9000 и ИСО 14000. Интеграция задач обеспечения качества с задачами бизнеса и интересами общества (экология, безопасность). Философия и концепции Деминга, Джурана, Кросби в модели TQM, их сравнение. Цикл PDCA и 14 принципов Деминга. Теория «комплексного (всеобщего) управления качеством Фейгенбаума.

Ориентация на потребителя. Лидерство руководителей. Вовлечение сотрудников. Процессный и системный подход. Постоянное улучшение. Основные преимущества применения принципа «Принятие решений, основанных на фактах». Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Показатели, признаки и методы оценки качества продукции и услуг. Методы анализа затрат на обеспечение качества продукции и услуг.

Модуль 2. Стандарты ISO серии 9000

Стандартизация как элемент всеобщего управления качеством. Предпосылки создания стандартов ИСО серии 9000. Стандарты ИСО серии 9000 версии 1987, 1994, 2000 гг. Редакция стандартов ИСО серии 9000 2008 г. Перспективы развития стандартов ИСО серии 9000. Структура стандарта. Область применения. Нормативные ссылки. Термины и определения. Контекст организации. Лидерство. Планирование. Обеспечивающие средства. Организация функционирования. Оценка результатов. Улучшение. Обзор ключевых изменений стандарта ISO 9001:2015 и ISO 14001:2015. Управление рисками в организации. Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками. Управление знаниями в организации. Управление изменениями. Лидерство и приверженность в системе менеджмента качества. Сертификация продукции и систем менеджмента качества.

Модуль 3. Система менеджмента качества (СМК)

Понятие «Система». Понятие «Система управления качеством». Принцип «Системный подход» TQM и стандартов ISO 9000. Модели систем управления качеством. Национальные особенности управления качеством. Уровни зрелости организации. Построение СМК в соответствии со стандартами ISO серии 9000. Проблемы при внедрении СМК и методы их решения. Отраслевые СМК. Критерии и значение премий в области качества. Премия Деминга, национальная премия М. Болдриджа (США), Европейская и Российская премии за качество. Модель делового совершенства.

Общий порядок разработки и внедрения СМК. Методологические основы разработки и внедрения СМК. Основные направления совершенствования деятельности организации: заинтересованность высшего руководства; создание коллегиального руководства; вовлечение руководящего состава; коллективное участие персонала; индивидуальное участие персонала; создание групп по совершенствованию системы; вовлечение поставщиков; обеспечение качества функционирования системы. Политика в области качества. Аудит системы менеджмента качества. Анализ со стороны руководства. Применение инструментов бенчмаркинга и самооценки для диагностики деятельности организации, определения направлений для улучшения. Проведение независимой оценки качества продукции и услуг. Подготовка к инспекционному контролю системы менеджмента качества. Анализ причин низкой результативности СМК на российских предприятиях.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Подготовка к практическим занятиям	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид итогового контроля:		Зачет

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Подготовка к практическим занятиям	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид итогового контроля:		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Математические методы в технологии блокчейнов» (Б1.В.ДВ.2.1)

1. **Цель дисциплины** состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области основ технологии блокчейнов (распределенного реестра) и применения для разработки, проектирования и решения прикладных задач на основе этой технологии, а также для разработки специализированного программно-алгоритмического обеспечения – децентрализованных приложений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);
- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: ... (ПК-8);
- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- задачи, решаемые технологией блокчейнов, а также алгоритмы этих решений;
- математический аппарат и постановки задач в технологии блокчейнов;

уметь:

- проектировать и разрабатывать функциональную структуру систем на основе технологии блокчейнов;
- применять методы, используемые в системах, построенных на основе технологии блокчейнов;

владеть:

- навыками разработки систем на основе технологии блокчейнов;
- навыками практического использования систем на основе технологии блокчейнов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие о технологии блокчейнов.

Технология блокчейнов, ее место и отличительные особенности. Терминология и определения. Структура блоков. Задачи, решаемые с помощью технологии блокчейнов. Области возможного использования технологии.

Модуль 2. Проектирование и разработка систем на основе технологии блокчейнов.

План проектирования и разработки. Основные этапы проектирования. Цели каждого этапа проектирования. Основные задачи, решаемые на каждом этапе. Математические конструкции, используемые в технологии блокчейнов. Общая схема работы и обобщенный алгоритм работы технологии блокчейнов.

Модуль 3. Хэш функции.

Основные определения. Классификация хэш функций. Примеры. Примеры использования. Оценки успешности атак на различные типы хэш функций. Алгоритмы атак на хэш функции. Схемы построения хэш функций. Функции MD5 и SHA256.

Модуль 4. Элементы алгебры.

Теория групп. Основные понятия, определения, свойства, примеры.

Теория колец. Основные понятия, определения, свойства, примеры.

Теория полей. Основные понятия, определения, свойства, примеры. Конечные поля и их свойства.

Модуль 5. Элементы криптографии на эллиптических кривых.

Криптография с открытым ключом. Эллиптические кривые и их свойства. Эллиптические кривые над конечным полем. Криптографические алгоритмы с открытым ключом с использованием эллиптической кривой над конечным полем.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,5	54
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)		-
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2,5	90
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Зачет		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)		
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	2,5	67,5
Расчётно-графические работы		0
Подготовка к лабораторным работам	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид итогового контроля: Зачет		

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Системная и программная инженерия» (Б1.В.ДВ.2.2)**

1. Целью преподавания дисциплины является формирование профессиональных компетенций, а также получение знаний студентами о методах, процессах и стандартах системной и программной инженерии для их применения при анализе и проектировании информационных систем (ИС) и программного обеспечения (ПО).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях:

химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

После изучения дисциплины «Системная и программная инженерия» студент должен:

знать:

- стандарты системной и программной инженерии;
- методологию структурного системного анализа и проектирования ИС;
- средства структурного анализа и проектирования ИС;
- методологию объектно-ориентированного проектирования ИС и ПО;
- методы управления проектом ИС;
- механизмы интеграции систем;
- инструментальные средства проектирования ИС и ПО (CASE-средства) и их использование;

уметь:

- разрабатывать модели бизнес-процессов;
- разрабатывать модели предметных областей;
- руководить процессом проектирования ИС;
- применять на практике методы и средства проектирования ИС и ПО;
- оценивать качество проекта ИС и ПО;
- проводить исследования характеристик компонентов и ИС в целом;
- осуществлять контроль за разработкой проектной документации

владеть:

- методами анализа и синтеза ИС;
- инструментальными средствами проектирования ИС и ПО;
- навыками тестирования ПО.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Методологии и стандарты системной и программной инженерии

Понятие жизненного цикла (ЖЦ) и стандарты системной инженерии.

Понятие жизненного цикла. Уровни воплощения и разнообразие жизненных циклов, связь жизненных циклов разных уровней структуры в составе системы. Основные формализмы представления жизненного цикла. Виды жизненных циклов: последовательный, инкрементальный, итерационный. Пошаговое выделение ресурсов.

Характеристика ISO 15288 (практики жизненного цикла системной инженерии), ISO 42010 (архитектурное описание), ISO 24744 (описание методов разработки), OMG ArchiMate (архитектурный язык для предприятий). Справочные данные, основанные на инженерных стандартах (онтологическая интеграция данных жизненного цикла в технологии ISO 15926).

Практики системной инженерии. 1.2.1 Моделеориентированная системная инженерия.

Описания и модели систем. Устранение коллизий (обоснования, интеграция данных) и порождающее («автоматическая разработка», трансформация моделей) проектирование и изготовление. Управление конфигурацией и изменениями. Модель продукта и модель организации. Документоцентрические и датацентрические архитектуры современных САПР и системы управления ЖЦ. Инженерные онтологии.

Определение требований и системная архитектура. Инженерия требований, работа инженера по требованиям. Инженерия системной архитектуры, работа системного архитектора. Описания требований и архитектурные описания. Воплощение системы.

Системная интеграция. Верификация и валидация, инженерные обоснования. Переход к эксплуатации.

Организационная инженерия. Подход системы систем. Организация как система. Стратегия при разработке ИС. Организационная архитектура. Ситуационная инженерия методов. Управление проектами, процессами, кейсами. Инженерный менеджмент. Управление технологиями. Освоение практик системной инженерии в организации.

Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии. Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Основы жизненного цикла программных средств. Роль системотехники в программной инженерии. Системные основы современных технологий программной инженерии. Методология обеспечения качества ПС в программной инженерии.

Модели и профили жизненного цикла программных средств. Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии. Жизненный цикл профилей стандартов систем и программных средств. Модель профиля стандартов жизненного цикла сложных программных средств

Модуль 2. Методологии проектирования информационных систем

Методология структурного проектирования. Методологии структурного анализа Йодана/Де Марко и Гейна-Сарсона. – Технология структурного анализа и проектирования (SADT). Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Организационная структура. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области. Функциональная методика IDEF. Функциональная методика потоков данных. Объектно-ориентированная методика. Сравнение существующих методик. Синтетическая методика.

Проектирование структур данных информационных систем. Моделирование данных. Метод IDEF1X. Отображение модели данных в инструментальном средстве ERwin. Уровни отображения модели. Создание логической модели данных: уровни логической модели; сущности и атрибуты; связи; типы сущностей и иерархия наследования; ключи, нормализация данных; домены. Создание физической модели: уровни физической модели; таблицы; правила валидации и значение по умолчанию; индексы; триггеры и хранимые процедуры; вычисление размера базы данных; прямое и обратное проектирование. Генерация кода клиентской части с помощью ERwin. Создание отчетов. Генерация словарей. Технологии применения онтологий.

Объектно-ориентированный подход проектирования ИС. Диаграммы универсального языка моделирования (UML). Классы и стереотипы классов. Ассоциативные классы. Основные элементы диаграмм взаимодействия — объекты, сообщения. Диаграммы состояний: начального состояния, конечного состояния, переходы. Вложенность состояний. Диаграммы внедрения: подсистемы, компоненты, связи. Стереотипы компонент. Диаграммы размещения.

Модуль 3. Системное проектирование программного обеспечения

Модели и процессы управления проектами программных средств. Управление проектами программных средств в системе набора моделей совершенствования процессов в организациях разных размеров и видов деятельности (СММІ). Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.

Управление требованиями к программному обеспечению. Организация разработки требований к сложным программным средствам. Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам

Технологии проектирования программных средств. Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования

программных средств. Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов.

Конструирование программного обеспечения. Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных средств. Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.

Технико-экономическое обоснование программных средств. Характеристики качества программных средств. Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств. Характеристики качества баз данных. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств

3.3 Тестирование и сопровождение программного обеспечения

Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Примеры оценок сложности тестирования программ. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами.

Сопровождение программного обеспечения. Организация и методы сопровождения программных средств. Этапы и процедуры при сопровождении программных средств. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,5	54
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)		-
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	2,5	90
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Зачет		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)		
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	2,5	67,5

Расчётно-графические работы		0
Подготовка к лабораторным работам	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид итогового контроля: Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы» (Б1.В.ДВ.3.1)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области применения методов искусственного интеллекта для решения задач компьютерного моделирования, прогнозирования и классификации, а также для разработки специализированного программно-алгоритмического обеспечения – интеллектуальных информационно-моделирующих и информационно-аналитических систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными(ПК) компетенциями:

- умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-8);

- умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию интеллектуальных систем и методов искусственного интеллекта;
- математический аппарат и постановки задач в интеллектуальных системах;

уметь:

- проектировать организационную и разрабатывать функциональную структуры интеллектуальных систем;

- применять методы искусственного интеллекта для решения задач моделирования, управления и принятия решений;

владеть:

- навыками разработки интеллектуальных систем;

- навыками практического использования интеллектуальных систем.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие об интеллектуальных системах и методах искусственного интеллекта.

Интеллектуальные системы, их место и отличительные особенности в сравнении с другими видами информационных систем. Методы искусственного интеллекта как базовый математический и логический аппарат для построения интеллектуальных информационных систем. Терминология и определения. Классификация. Задачи интеллектуальных систем. Примеры задач, решаемых на основе методов и систем искусственного интеллекта.

Модуль 2. Логические основы построения интеллектуальных систем.

Элементы и операции логики высказываний. Функционально полный и расширенный наборы элементов логики высказываний. Аксиомы и теоремы логики высказываний, логический вывод на их основе. Логика рассуждений и высказываний в алгоритмах интеллектуальных систем. Обобщение знаний, представленных в виде

высказываний, в интеллектуальных системах. Продукционные модели представления знаний. Проектирование экспертных систем.

Модуль 3. Интеллектуальные системы на основе методов нечёткой логики и теории нечётких множеств.

Основные понятия нечёткой логики и теории нечётких множеств. Понятие лингвистической переменной. Степень принадлежности и функция принадлежности. Виды функций принадлежности. Виды, свойства и способы описания нечётких множеств. Нормализация нечёткого множества. Свойства нечётких множеств. Способы описания нечётких множеств. Операции с нечёткими множествами. Нечётко-логический вывод решений: фаззификация, применение продукционных правил логического вывода, дефаззификация. Методы дефаззификации: максимумов (левых, правых, средних), простой и модифицированный метод центра тяжести. Особенности нечётко-логического вывода в алгоритмах Мамдани, Тсукамото, Сугено, Ларсена. Постановки и примеры решения задач управления и принятия решений на основе нечёткой логики и теории нечётких множеств.

Модуль 4. Обучаемые и самообучающиеся интеллектуальные системы на основе математического аппарата искусственных нейронных сетей..

Основные понятия и структурные единицы нейроинформатики. Классификация искусственных нейронных сетей. Искусственный нейрон. Искусственная нейронная сеть. Активационные функции. Классификация задач, решаемых методами нейроинформатики. Однослойные и многослойные перцептроны. Методы обучения перцептронов: Уидроу–Хоффа, обратного распространения ошибки. Самообучающиеся и самоорганизующиеся нейронные сети: сети Кохонена, сети адаптивного резонанса АРТ-1 и АРТ-2. Рекуррентные нейронные сети для распознавания образов и классификации: сети Хопфилда, сети Коско, сети Хэмминга. Постановки и примеры решения задач моделирования и управления, использующих математический аппарат искусственных нейронных сетей.

Модуль 5. Основы проектирования организационной и разработки функциональной структур интеллектуальных систем.

Организация программного, аппаратного и пользовательского взаимодействия в интеллектуальных системах. Архитектуры интеллектуальных информационных систем. Общие принципы построения и этапы проектирования организационной структуры интеллектуальных систем. Элементы архитектуры и общие принципы построения функциональной структуры интеллектуальных информационных систем. Проектирование интерфейса пользователя. Интеллектуальные информационные системы для различных объектов профессиональной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Расчётно-графические работы	1	36
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов	1,5	54

дисциплины		
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	2	54
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Расчётно-графические работы	1	27
Подготовка к контрольным работам	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Программирование с использованием графических ускорителей» (Б1.В.ДВ.3.2)

1. Цель дисциплины состоит в изучении математических моделей, методов и технологий параллельного программирования гетерогенных вычислительных систем на языке CUDA в объеме, достаточном для успешного применения данных технологий на практике в актуальных задачах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и – умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-8);

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– особенности используемых в настоящее время архитектур массивно-параллельных вычислительных систем;

уметь:

– применять модель распараллеливания CUDA для обработки больших объемов данных;

– применять модель распараллеливания CUDA для решения задач химической технологии;

владеть:

– основными приемами программирования с использованием ускорителей NVidia и программной модели CUDA;

– приемами оптимизации программного кода для массивно-параллельных архитектур, находя узкие места алгоритма с учетом ограничений программной и аппаратной моделей.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Архитектура и программная модель графических ускорителей NVidia

История и предпосылки развития существующих типов параллельных вычислительных архитектур, и их назначение. Системы с общей памятью, системы с разделяемой памятью, гибридные системы. Производительность различных классов устройств. Массивно-параллельные вычислительные устройства на примере графических ускорителей NVidia, их основные достоинства и недостатки. Поколения архитектур процессоров Nvidia. Введение в программно-аппаратный стек CUDA. Структура модельной CUDA-программы, модель распараллеливания вычислений, компилятор nvcc, сборка исполняемого файла. Работа с памятью в CUDA, целесообразность использования различных видов памяти в конкретных задачах.

Модуль 2. Разработка и оптимизация программ на языке CUDA.

Методы создания эффективных прикладных программ с использованием графических ускорителей. Основные методы оптимизации и поиска узких мест в CUDA-программе, использование инструмента CUDA Visual Profiler. Введение в алгоритмические ограничения производительности CUDA программ – модель «покатой крыши» (влияние темпа доступа к памяти на производительность программы), понятие memory bound (ограниченных по темпу доступа к памяти) и compute bound (ограниченных по вычислительной мощности) задач. Примеры memory bound и compute bound алгоритмов. Стандартные CUDA-библиотеки для анализа больших массивов данных: библиотеки cublas (инструментарий для работы с векторами и матрицами), cufft (CUDA библиотека для вычисления дискретного преобразования Фурье).

Модуль 3. Математическое моделирование в задачах химической технологии с применением GPU

Применение технологий CUDA для математического моделирования в задачах математической физики и вычислительной химии. Алгоритмы реализации на CUDA разностных схем математической физики: уравнение переноса, уравнение теплопроводности. Примеры конкретных параллельных методов для решения задач химической технологии: решение уравнения баланса числа частиц процесса кристаллизации из растворов; решение уравнения клеточного аппарата, имитирующего рост кристалла; решение уравнений массопереноса в нанопоре мембраны; расчет процесса массовой кристаллизации из растворов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2	72
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	2	54
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Расчётно-графические работы		0
Подготовка к лабораторным работам	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

Практики

Аннотация рабочей программы практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.У.1)

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

2 В результате прохождения учебной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением интернет-технологий;
- использовать современное аппаратное и программное обеспечение по профилю программы магистратуры;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 Краткое содержание учебной практики

Модуль 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (научно-исследовательских и проектных групп). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

4 Объем учебной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	3	108
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Индивидуальное задание	1	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2	72
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	3	81
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Индивидуальное задание	1	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен		

Аннотация рабочей программы технологической практики (Б2.П.1)

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

2 В результате прохождения технологической практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7).

- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

- способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

- умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);
- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).
- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения разработки, апробации и испытаний объектов профессиональной деятельности;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор технологий и программного обеспечения для решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3 Краткое содержание технологической практики

Технологическая практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи технологической практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4 Объем технологической практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	180
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		

Аннотация рабочей программы преддипломной практики (Б2.П.2)

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

- умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);

- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

- характеристики и особенности используемой технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

- экономические показатели технологии;

- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда;

Уметь:

- работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;

Владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	180
Вид контроля: Зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		

Научно-исследовательская работа в семестре (Б.Н.1)

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии.

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

Обладать компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7);
-
- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);
- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).
- способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);
- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);
- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также

предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

- умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

- теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности;

- основные результаты новейших исследований информационных технологий и систем;

- основные понятия, методы и инструменты различных исследований в области профессиональной деятельности;

- основные результаты отечественных и зарубежных исследований по исследуемым проблемам;

- существующие методы и способы сбора и обработки информации при проведении исследований в области профессиональной деятельности.

Уметь:

- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в области профессиональной деятельности;

- определять методы и инструментарий для проведения исследования; отбирать перспективные и эффективные методы для проведения исследований;

- выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы, проводить эмпирические и прикладные исследования;

- •обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

Владеть:

- • современными методами научного исследования в предметной области;

- • способами осмысления и критического анализа научной информации;

- • навыками совершенствования и развития своего научного потенциала;

- • навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

- • основными методами, способами и средствами получения информации в ходе проведения исследований.

3 Краткое содержание научно-исследовательской работы

Модуль 1.

Изучение возможных направлений научно-исследовательской работы. Выбор направления научно-исследовательской деятельности. Обоснование актуальности темы и утверждение темы научно-исследовательской работы.

Обзор и анализ публикаций по теме научно-исследовательской работы. Выводы из литературного обзора.

Постановка целей и задач научно-исследовательской работы, определение объекта и предмета исследования, характеристика современного состояния изучаемой проблемы, выбор необходимых методов исследования. Подготовка отчета (обзорного реферата по проблеме исследования) и презентации о выполненной работе.

Модуль 2.

Изучение теоретических источников для решения поставленных задач НИР. Разработка основных теоретических положений. Подробный обзор литературы по теме научно-исследовательской работы. (Библиографический список).

Модуль 3.

Организация и проведение исследования по решению основных задач НИР, сбор теоретического и эмпирического материала и его интерпретация. Предварительный анализ экспериментальных результатов. Участие в научно-исследовательской работе кафедры. Отчет о практических достижениях и выводы из работы этапа. Подготовка доклада для выступлений на научно-исследовательском семинаре.

Модуль 4.

Проведение исследований и работ по решению всего комплекса задач НИР. Доводка и апробация теоретических положений и методов для окончательного отчета о результатах НИР. Участие в научно-исследовательской работе кафедры. Подготовка к публикации научной статьи по направлению исследования.

4 Объем научно-исследовательской работы – общее количество зачетных единиц и часов берется из учебного плана (УП), часы по конкретным видам учебной работы берутся из рабочей программы НИР (РП НИР).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	36	1296
Контактная работа (КР):	17,5	630
Контактная работа с преподавателем	17,5	630
Самостоятельная работа (СР):	17,5	630
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	17,5	630
Вид контроля: зачет с оценкой/ экзамен	1	Экзамен 36
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	10	360
Контактная работа (КР):	5	180
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	5	180
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5	180
Вид контроля: зачет с оценкой		
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3	180
Контактная работа (КР):	1,5	54
Контактная работа с преподавателем	1,5	54
Самостоятельная работа (СР):	1,5	54
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,5	54
Вид контроля: зачет с оценкой		
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	11	396
Контактная работа (КР):	5	180
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков	6	216

по программе НИР		
Вид контроля: зачет с оценкой		
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	12	432
Контактная работа (КР):	5	180
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	216
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	36	972
Контактная работа (КР):	17,5	472,5
Контактная работа с преподавателем	17,5	472,5
Самостоятельная работа (СР):	17,5	472,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	17,5	472,5
Вид контроля: зачет / экзамен	1	Экзамен 27
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	12	324
Контактная работа (КР):	5	162
Контактная работа с преподавателем	5	162
Самостоятельная работа (СР):	7	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	7	162
Вид контроля: зачет с оценкой		
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3	135
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Контактная работа с преподавателем	1,5	40,5
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,5	40,5
Вид контроля: зачет с оценкой		
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	11	297
Контактная работа (КР):	5	135
Контактная работа с преподавателем	5	135
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	162
Вид контроля: зачет с оценкой		
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	12	324
Контактная работа (КР):	5	135
Контактная работа с преподавателем	5	135

Самостоятельная работа (СР):	6	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	162
Вид контроля: экзамен	1	27

Государственная итоговая аттестация (Б.3)

1 Цель государственной итоговой аттестации – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы в цифровой экономике.

2 В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);
- использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7).
- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);
- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4);
- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);
- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).
- производственно-технологическая деятельность:
 - способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

- способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

- умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

- способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);

- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

- методы математического моделирования, оптимизации объектов профессиональной деятельности;

- методы и подходы к проектированию информационных систем, баз данных и знаний объектов профессиональной деятельности;

- методы искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования, оптимизации и управления объектов профессиональной деятельности;

- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

- приемы защиты интеллектуальной собственности;

Уметь:

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;

- создавать математические модели описания объектов профессиональной деятельности;

- использовать универсальное и специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования, проектирования объектов профессиональной деятельности;

- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеть:

- методами математического моделирования, информационного моделирования и искусственного интеллекта и навыками их использования при решении профессиональных задач;

- методологией и методикой анализа, синтеза и информационного обеспечения процессов обеспечения качества, химической продукции с применением проблемно-ориентированных методов;

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских работ.

3 Краткое содержание ГИА

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления Код и наименование направления подготовки.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем ГИА

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку «Государственная итоговая аттестация» (БЗ) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области... (из РП ГИА).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

Факультативы

Аннотация учебной программы дисциплины

«Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем» (ФТД.1)

1. Цель дисциплины «Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем» – усвоение основных принципов компьютерного моделирования

и проектирования химико-технологических систем (ХТС), овладение инструментальными средствами компьютерного моделирования систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника,... (ПК-8);
- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10).

После изучения дисциплины «Разработка компьютерных моделей ХТС» обучающийся должен:

знать:

- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании компьютерных моделей химико-технологических систем;
- архитектуру современных моделирующих программ, на примере пакета UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ»;
- основы моделирования химико-технологических процессов и систем;
- основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в пакете UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

уметь:

- устанавливать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем;
- создавать и отлаживать сценарии исследования систем;
- осуществлять мониторинг и анализ работы разработанных компьютерных моделей ХТС в статическом и динамическом режимах;
- управлять работой смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах;
- проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС;
- настраивать и поддерживать работоспособность разработанных компьютерных моделей ХТС;
- находить информацию в документации современных моделирующих программ.

владеть:

- инструментальными средствами обработки информации с целью разработки компьютерных моделей ХТС;
- современным пакетом для компьютерного моделирования ХТС - UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ»;
- средствами анализа и управления ХТС в UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Основы разработки компьютерных моделей ХТС.

1.1. Принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Пакет моделирующих программ - UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

1.2. Моделирование ХТП в стационарном режиме.

1.3. Компьютерное моделирование простых гидравлических систем

1.4. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи

1.5. Компьютерное моделирование оборудования для изменения давления

Модуль 2. Моделирование процессов разделения веществ

2.1. Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей

2.2. Компьютерное моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ

2.3. Компьютерное моделирование ректификационных колонн

Модуль 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС

3.1. Моделирование динамических режимов работы ХТС

3.2. Компьютерное моделирование химических реакторов

3.3. Идентификация и оптимизация ХТП

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54
Лекции (Лек)	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет	-	-

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование на основе пакета AutoCad» (ФТД.2)

1. Целью дисциплины является обучение навыкам практической разработки и применения моделей, методов и средств автоматизации проектирования технологических процессов и технических устройств с помощью пакета проектирования Autodesk AutoCAD и языка AutoLISP для программирования в среде AutoCAD, обучение навыкам трех-мерной печати.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными(ПК) компетенциями:

– умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, ... и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандарт-ных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

основные типы данных, методы и интерфейсы, используемые для создания, отображения или модификации геометрических моделей;

средства хранения и визуализации геометрической информации;

типичные операции над геометрическими моделями;

Основы языка AutoLISP;

возможности использования языка AutoLISP для программирования в среде AutoCAD;

современные технологии трехмерной печати;

уметь:

применять современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

Использовать возможности AutoLISP для реализации и модификации объектов в среде AutoCAD;

владеть:

приемами геометрического описания проектируемого объекта;

приемами формирования конструкторской документации в графических системах разных классов и типов;

навыками программирования на языке AutoLISP;

навыками подготовки и печати трех-мерных объектов к печати на 3-D принтере.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Геометрическое моделирование

1.1. Место геометрического моделирования в области автоматизированного проектирования. Области применения. Современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования. Знакомство с интерфейсом программного пакета Autodesk AutoCAD. Рабочие пространства. Понятия: Обзорщик меню, Лента, Вкладка ленты, Панель. Понятия: Командная строка, Динамический ввод. Понятия: Строка меню, Панель инструментов. Переключатели режимов. Контекстные меню. Навигация по чертежу. Зумирование и панорамирование.

1.2. Создание и редактирование примитивов. Способы задания координат.

Понятия: простые и сложные примитивы. Основные примитивы AutoCAD: Отрезок, круг, дуга, эллипс, эллиптическая дуга. Прямоугольник, правильный многоугольник. Сплайн. Понятия: определяющие точки, управляющие вершины. Понятие объектной привязки в AutoCAD. Основные объектные привязки AutoCAD. Режим отслеживания объектной привязки. Основные принципы редактирования в системе. Основные команды редактирования. Настройка единиц измерения. Способы задания координат: Абсолютные координаты. Относительные координаты. Полярные координаты.

1.3. Свойства объектов. Слои. Размерные стили, текстовые стили. Штриховка.

Общие свойства объектов. Инструменты управления свойствами объектов.

Слои как основа работа в AutoCAD. Создание слоев и правила работы с ними. Современные инструменты управления слоями.

Основные и специальные размеры. Нанесение размеров. Создание разных размерных стилей согласно ЕСКД. Машиностроительный и Архитектурный стили.

Свойства размеров. Редактирование размеров.

Типы текстов - многострочный и однострочный. Понятие о стиле текста. Работа в редакторе многострочного текста. Создание текстового стиля. Способы редактирования текста.

Типы штриховки. Создание штриховки. Свойства штриховки- ассоциативность, прозрачность, фон. Редактирование штриховки.

1.4. Создание блоков. Создание библиотек. Работа с центром управления.

Блок. Основные операции с блоками: создание, вставка, редактирование, удаление. Очистка чертежа. Передача блоков между документами. Создание шаблонов. Создание библиотек. Использование чужих библиотек. Знакомство с Центром управления.

2. Основы программирования на AutoLISP

2.1. Общие сведения о языке AutoLISP. Типы данных, переменные, выражения, функции присвоения, преобразования. Логические функции. Ввод данных.

2.2. Программирование в среде VisualLISP. Построение процедур на основе встроенных функций AutoLISP.

Условное ветвление программ. Геометрические функции. Списки. Создание пользовательских функций AutoLISP. Структура программ. Знакомство со средой VisualLISP. Использование среды VisualLISP для подготовки программ.

2.3. AutoLISP и объекты AutoCAD. Извлечение объектов из базы данных, модификация, обновление объектов. Образмеривание

Основные понятия о сущностях объектов AutoCAD. Параметры объектов, хранящиеся в базе данных программы. Методика работы с объектами: извлечение их из базы данных, модификация, обновление объектов.

2.4. Расширение возможностей AutoCAD.

Работа с программой в режиме диалога в интегрированной среде разработки Visual LISP. Программирование диалоговых окон на языке DCL

Работа с базами данных. Изменение графической базы данных AutoCAD.

3. Дополнительные возможности AutoCAD

3.1. Параметрическое и имитационное программирование.

Создание объектов с изменяющимися в зависимости от заданных параметров свойствами. "Саможивущие" (имитационные) модели процессов.

3.2. Основы использования расширения языка AutoLISP для реализации технологии ActiveX в системе AutoCAD.

Основы технологии ActiveX Automation, реализующей принципы объект-ориентированного программирования.

Интеграция программы AutoCAD с приложениями MS Office на основе COM-технологии. Анализ роли объектов ActiveX Automation: Application, Document, Range.

3.3. Работа в трехмерном AutoCAD.

Основы работы в 3D. Абсолютные и относительные декартовы координаты в трехмерных чертежах AutoCAD. Цилиндрические и сферические координаты.

Построение и редактирование 3D объектов. Построение тел выдавливания и тел вращения. Построение сечений и чертежей из 3D модели.

3.4. Организация чертежа. Понятие: пространства листа. Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Вывод чертежа на печать. Взаимодействие с другими приложениями.

Понятие: пространства листа. Способы перехода из пространства модели в пространство листа и обратно. Средства работы с листами и их редактирование. Настройка параметров листов (Диспетчер параметров листов).

Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Способы назначения видов в видовых экранах. Задание масштаба изображения и блокирование видовых экранов.

Особенности работы с размерами в пространстве модели и в пространстве листа.

Вывод чертежа на печать.

Взаимодействие с другими приложениями. Публикация в PDF

4. Печать на 3D принтере

4.1 Основы печати. Требования к моделям. Печать 3D модели

Основы 3D-печати. Технологии 3D-печати: лазерная (стереолитография, сплавление, ламинирование), струйная (застывание, склеивание, спекание). Материалы для 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Технология быстрого прототипирования Replicating Rapid Prototyper (RepRap). Область применения 3D-печати.

Вывод на печать 3D-модели. Конвертация файлов в формат хранения трехмерных моделей STL (stereolithography). Формирование программы для печати в виде G-кода (на языке программирования устройств с числовым программным управлением). Выбор положения модели. Подготовка принтера (выбор пластика, подогрев стола, сопла). Печать при помощи 3D принтера.

4. Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54
Лекции (Лек)	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет	-	-