

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	3	108	32	32	0		44	0	3
2	3	108	30	30	0		48	0	3
3	1	36	0	24	0		6	6	3
4	1	36	0	24	0		12	0	3 КП
Итого	8	288	62	110	0	0	110	6	

## АННОТАЦИЯ

Рассматриваются основные этапы написания научно-исследовательской работы, правила оформления отчетов о проведенных этапах работы. Обучение строится на основе выполнения студентами конкретного проекта при некотором содействии установленного руководителя.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины является развитие у студентов навыков постановки задач и их решения. Рассматриваются основные этапы написания научно-исследовательской работы, правила оформления отчетов о проведенных этапах работы. Обучение строится на основе выполнения студентами конкретного проекта при некотором содействии установленного руководителя.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины слушателям необходимо обладать компетенциями, приобретенными в результате изучения всех специальных дисциплин основной образовательной программы.

Знания, полученные в ходе прохождения практики, необходимы для успешного прохождения в дальнейшем производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-1 [1] – Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – знать естественнонаучные методы познания окружающего мира, знать фундаментальный математический аппарат; У-ОПК-1 [1] – уметь применять естественнонаучные и математические методы исследования различных явлений, процессов и задач В-ОПК-1 [1] – владеть навыками исследования различных явлений и процессов с использованием естественнонаучного и математического подхода
ОПК-2 [1] – Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	З-ОПК-2 [1] – знать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач У-ОПК-2 [1] – уметь использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач В-ОПК-2 [1] – владеть навыками реализации

	математических алгоритмов для решения прикладных задач с использованием существующих систем программирования
ОПК-3 [1] – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	З-ОПК-3 [1] – знать принципы построения математических моделей физических явлений и процессов У-ОПК-3 [1] – уметь формулировать математические модели различных явлений и процессов на основе физических принципов и законов В-ОПК-3 [1] – владеть навыками построения математических моделей физических явлений и процессов
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-УК-3 [1] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [1] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [1] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	3-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
--	---

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>научно-исследовательский</b>			
Применение и (или) разработка архитектура глубоких нейронных сетей с учетом понимания их внутренней структуры и особенностей обучения	Виртуальные модели, описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы Ключевые слова: теоретические основы нейросетевых алгоритмов, градиенты и обратное распространение ошибки, неглубокие/глубокие архитектуры нейронных сетей, сверточные сети, генеративные нейронные сети, методы дообучения нейронных сетей	ПК-8.12 [1] - (DL-1) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-8.12[1] - Знать:(DL-1) способы объяснения и математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей; У-ПК-8.12[1] - Уметь:(DL-1) применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения, разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные

		<p>нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей, разрабатывать, оптимизировать и применять автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду, разрабатывать, обучать и внедрять графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей, разрабатывать, адаптировать и внедрять трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание, проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции</p>
--	--	---

			<p>активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии, применять, адаптировать и разрабатывать методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам, сохраняя при этом вычислительную эффективность и качество предсказаний;</p> <p>В-ПК-8.12[1] - Владеть:(DL-1) навыками разработки и оптимизации специализированной архитектуры для работы с изображениями и последовательностями, учитывая их уникальные свойства, навыками проектирования, разработки и внедрения мультимодальных и мультизадачных моделей глубокого обучения, эффективно комбинируя различные типы данных и оптимизируя совместное решение нескольких задач</p>
<p>Проведение фронтальных исследований в области фундаментальных и генеративных моделей: больших языковых, мультимодальных и диффузионных</p>	<p>Современные фундаментальные и генеративные модели</p> <p>Ключевые слова: универсальная аппроксимация, законы масштабирования, оптимизация с регуляризацией, символьные методы, аугментация данных, сходимость и оценки</p>	<p>ПК-8.14 [1] - (FC-1)</p> <p>Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>3-ПК-8.14[1] - Знать:(FC-1) классические архитектуры, алгоритмы МО и математические методы оптимизации;</p> <p>У-ПК-8.14[1] - Уметь:(FC-1) применять методы ускорения обучения;</p> <p>В-ПК-8.14[1] - Владеть:(FC-1)</p>

	сходимости методов оптимизации, самообучение, теория информации, распределенное обучение		навыками разработки фундаментальных основ и новые алгоритмы машинного обучения, разработки новых архитектуры глубоких нейросетей
Проведение фронтирных исследований в области фундаментальных и генеративных моделей: больших языковых, мульти-модальных и диффузионных	Современные фундаментальные и генеративные модели Ключевые слова: универсальная аппроксимация, законы масштабирования, оптимизация с регуляризацией, символьные методы, аугментация данных, сходимость и оценки сходимости методов оптимизации, самообучение, теория информации, распределенное обучение	ПК-8.15 [1] - (FC-2) Способен проводить фронтирные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-8.15[1] - Знать:(FC-2) современные большие языковые, мульти-модальные модели и диффузионные модели ; У-ПК-8.15[1] - Уметь:(FC-2) проводить фронтирные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей; В-ПК-8.15[1] - Владеть:(FC-2) навыками исследования и разработки больших языковых моделей (LLM) и других моделей для символьных данных, навыками исследования и создания мульти-модальные больших языковых моделей (LLM) навыками исследования и разработки диффузионных и других моделей для несимвольных данных
Использование методов ускорения научных вычислений, а также методик применения технологий искусственного интеллекта	Научные данные, полученные при решении задач и проведении экспериментов с использованием искусственного интеллекта Ключевые слова: обработка и анализ результатов научных экспериментов, визуализация и интерпретация научных данных,	ПК-8.16 [1] - (ER-1) Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные профессиональной ролью, в сфере науки  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	3-ПК-8.16[1] - Знать:(ER-1) методы ускорения научных вычислений и методику применения технологий ИИ для решения научных задач; У-ПК-8.16[1] - Уметь:(ER-1) применять методы и технологии обработки научных данных и экспериментов с использованием ИИ; В-ПК-8.16[1] -

	формулирование и проверка научных гипотез с использованием ИИ, планирование научных экспериментов		Владеть:(ER-1) навыками применения современных методов и технологий ИИ для планирования и ускорения научных вычислений
Применение методов анализа данных в задачах искусственного интеллекта, в частности, математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи	Данные, полученные в результате решения задач в области искусственного интеллекта. Ключевые слова: автоматическое дифференцирование, методы улучшения производительности моделей	ПК-8.7 [1] - (MF-3) Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	3-ПК-8.7[1] - Знать:(MF-3) методы оптимизации для разработки обучающих алгоритмов; У-ПК-8.7[1] - Уметь:(MF-3) применять методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов; В-ПК-8.7[1] - Владеть:(MF-3) навыками оптимизации алгоритмов на основе ИИ
Использование принципов и методов машинного обучения на практике	Виртуальные модели, описывающие различные физические, технологические, экономические и другие процессы Ключевые слова: типы задач машинного обучения, кросс-валидация, статистическая значимость	ПК-8.9 [1] - (ML-2) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.042	3-ПК-8.9[1] - Знать:(ML-2) основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения; У-ПК-8.9[1] - Уметь:(ML-2) решать проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей; В-ПК-8.9[1] - Владеть:(ML-2) навыками применения методов предварительной обработки данных и работы с признаками
Изучение и систематизация новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в	Научные статьи и тезисы конференций, научно-технические отчеты, опубликованные результаты научных исследований, соответствующая	ПК-1 [1] - Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать результаты научных исследований в области прикладной математики и	3-ПК-1[1] - знать основные методы научного познания, методы сбора и анализа информации;; У-ПК-1[1] - уметь анализировать информацию, строить

соответствии с профилем профессиональной деятельности.	документация.	информационных технологий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	логические схемы, интерпретировать результаты научных исследований, критически мыслить, сравнивать результаты различных исследований, формировать собственную позицию в рамках рассматриваемой задачи;; В-ПК-1[1] - владеть навыками работы с научной литературой и навыками интерпретации результатов научных исследований;
Разработка математических моделей, алгоритмов и методов для решения различных задач.	Математические модели и алгоритмы.	ПК-2 [1] - Способен понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-2[1] - знать современный математический аппарат, используемый при описании, решении и анализе различных прикладных задач; У-ПК-2[1] - использовать современный математический аппарат для построения математических моделей и алгоритмов решения различных прикладных задач; В-ПК-2[1] - владеть навыками применения современного математического аппарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач

			различных типов
Использование современных информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.	Информационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно-техническую документацию.	ПК-3 [1] - Способен осуществлять целенаправленный поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.013	3-ПК-3[1] - знать основные референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска научной литературы;
проектный			
Применение различных способов и методов коммуникации в ходе проведения коллективной проектной работы в сфере искусственного интеллекта	Проектная работа в сфере искусственного интеллекта Ключевые слова: постановка целей проекта, перевод сложных технических решений в понятную представителям других областей форму	ПК-8.18 [1] - (SS-2) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-8.18[1] - Знать: (SS-2) нормы, способы и методы коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ; У-ПК-8.18[1] - Уметь: (SS-2) учитывать профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов; В-ПК-8.18[1] - Владеть: (SS-2) навыками эффективной коммуникации с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы
Осуществление трудовой функции с учетом знания особенностей применения	Область применения технологий искусственного интеллекта Ключевые слова:	ПК-8.19 [1] - (SS-3) Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом	3-ПК-8.19[1] - Знать:(SS-3) как учитывать в работе когнитивные искажения человека, выявлять

искусственного интеллекта к различным задачам	метакогнитивные навыки решения задач развития методов ИИ, представление о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ	неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	предвзятости систем ИИ и аргументированно оценивать надежность данных и выдачи ИИ; У-ПК-8.19[1] - Уметь:(SS-3) осуществлять метарефлексию при анализе систем и принятии решений, предсказывать возможные эффекты от внедрения ИИ через несколько уровней влияния, переосмысляет ИИ в своей профессиональной роли и в обществе; В-ПК-8.19[1] - Владеть:(SS-3) навыками определения релевантности применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области
Реализация научных проектов, составление научно-технических отчетов, конкурсной документации, экспертиза научных проектов по тематике профессиональной деятельности, составление рецензий на научные статьи, подготовка заявок на выполнение научно-исследовательских проектов.	Научно-исследовательские проекты, научно-техническая документация, научные статьи и заявки на проведение научно-исследовательских проектов.	ПК-5 [1] - способен к разработке, реализации и оценке проектов научно-исследовательской и инновационной направленности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	3-ПК-5[1] - знать принципы оценки научно-исследовательских проектов при проведении их экспертизы; ; У-ПК-5[1] - уметь проводить разработку и экспертизу научно-исследовательских проектов;; В-ПК-5[1] - владеть навыками разработки и экспертизы научно-исследовательских проектов;
организационно-управленческий			

Планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики, а также разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности.	Научно-исследовательские работы, разработка программного обеспечения.	ПК-6 [1] - Способен планировать работу и необходимые ресурсы, контролировать выполнение, оценивать результаты в области прикладной математики и информатики  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-6[1] - знать принципы планирования научно-исследовательских работ в области прикладной математики и информатики; ; У-ПК-6[1] - уметь планировать научно-исследовательские работ в области прикладной математики и информатики, а также контролировать степень их выполнения;; В-ПК-6[1] - владеть навыками планирования и контроля научно-исследовательские работ в области прикладной математики и информатики;
---	---	---	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
-----------------------------	-------------------------

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/16/0		25	Зд-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3,

						В-ОПК-3, 3-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, 3-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, 3-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, 3-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, 3-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, 3-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, 3-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, 3-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
--	--	--	--	--	--	--

2	Второй раздел	9-16	16/16/0		25	3д-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, 3-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, 3-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, 3-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, 3-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, 3-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, 3-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, 3-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2,
---	---------------	------	---------	--	----	-------	---

							У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		32/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5,

							У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/16/0		25	Зд-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1,

							У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Второй раздел	9-15	14/14/0		25	Зд-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19,

							В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		30/30/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15,

							В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/12/0		25	Зд-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3,

						В-ОПК-3, 3-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, 3-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, 3-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, 3-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, 3-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, 3-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, 3-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, 3-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
--	--	--	--	--	--	--

2	Второй раздел	9-16	0/12/0		25	Зд-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, 3-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, 3-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, 3-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, 3-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, 3-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, 3-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, 3-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2,
---	---------------	------	--------	--	----	-------	---

							У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5,

							У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/12/0		25	Зд-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1,

							У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Второй раздел	9-15	0/12/0		25	Зд-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19,

							В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	3, КП	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15,

						В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, З-ПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ПК-8.12, У-ПК-8.12, В-ПК-8.12, З-ПК-8.14, У-ПК-8.14, В-ПК-8.14, З-ПК-8.15, У-ПК-8.15, В-ПК-8.15, З-ПК-8.16, У-ПК-8.16, В-ПК-8.16, З-ПК-8.18, У-ПК-8.18, В-ПК-8.18, З-ПК-8.19, У-ПК-8.19, В-ПК-8.19, З-ПК-8.7, У-ПК-8.7, В-ПК-8.7, З-ПК-8.9, У-ПК-8.9, В-ПК-8.9, У-ПК-1, В-ПК-1,
--	--	--	--	--	--	---

						3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
--	--	--	--	--	--	--

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Зд	Задание (задача)
З	Зачет
КП	Курсовой проект

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	32	32	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	16	16	0
1 - 2	<b>Тема 1. Ввод в тематику.</b> Рассматривается перечень тематик и научных направлений, представленных на кафедре. Проводятся вводные занятия для формирования представления у обучающихся о научных исследованиях и последних результатах, полученных сотрудниками кафедры. Проводится распределение обучающихся по руководителям с учетом их пожеланий и интересов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Тема 2. Методы научного познания.</b> На данном этапе проводится введение в выбранную тематику. Рассматриваются методы работы с научной литературой и другими источниками информации по тематике исследований. Изучаются основные методы проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Тема 3. Формулировка учебной задачи.</b> Определение объекта и предмета исследований. Постановка учебной задачи. Изучение литературы. Выбор и обоснования метода решения поставленной задачи.	Всего аудиторных часов		
		8	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	16	16	0
9 - 15	<b>Тема 4. Решение учебной задачи.</b> Проведение аналитических исследований, разработка численных алгоритмов и их программная реализация. Верификация и анализ полученных результатов. Исправление ошибок и неточностей.	Всего аудиторных часов		
		14	14	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Тема 5. Подготовка отчета</b> Подготовка по тематике проведенных исследований. Выступление с докладом и защита результатов проделанной работы.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>2 Семестр</i>	30	30	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	16	16	0
1	<b>Тема 1. Выбор направления исследований. Планирование исследования.</b> На основании результатов работы студента, а также с	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		

	учетом его интересов, проводится определение области дальнейших исследований. Проводится составление графика выполнения практики. Формулируются цели и задачи исследования.	0	0	0
2 - 4	<b>Тема 2. Подготовка аналитического обзора литературы.</b> Определение объекта исследований. Анализ специализированной научной литературы по тематике исследований, включающей в себя анализ статей в ведущих отечественных и зарубежных изданиях, монографиях, книгах, Интернет источниках и т.д. Выбор и обоснование оптимального направления исследований. Подготовка аналитического обзора.	Всего аудиторных часов		
		6	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Тема 3. Постановка задачи, метод исследований.</b> Формулировка задачи, которая может включать: постановку математической модели, получение экспериментальных и/или эмпирических данных. Выбор и обоснование метода исследований. Проведение теоретической и практической части работы. Верификация и анализ полученных результатов.	Всего аудиторных часов		
		8	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Второй раздел</b>	14	14	0
9 - 14	<b>Тема 4. Решение задачи.</b> Проведение теоретической и практической части работы. Верификация и анализ полученных результатов. Устранение ошибок и замечаний, возникающих в процессе выполнения исследования.	Всего аудиторных часов		
		12	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Тема 5. Подготовка отчета.</b> Подготовка по тематике проведенных исследований. Выступление с докладом и защита результатов проделанной работы.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>3 Семестр</i>	0	24	0
1-8	<b>Первый раздел</b>	0	12	0
1 - 2	<b>Тема 1. Планирование исследования</b> Модификация графика выполнения проектной практики в текущем семестре в зависимости от полученных ранее результатов. Формулировка основных задач на текущий семестр.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	<b>Тема 2. Продолжение исследований (Часть 1)</b> Продолжение исследований по выбранной тематике. Разработка и/или модификация ранее предложенных математических моделей, алгоритмов и методов исследований. Проведение дополнительных расчетов по теме исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Второй раздел</b>	0	12	0
9 - 14	<b>Тема 3. Продолжение исследований (Часть 2)</b> Продолжение исследований по выбранной тематике. Модификация ранее предложенных математических моделей, алгоритмов и методов исследований. Проведение дополнительных расчетов по теме практики. Анализ полученных результатов. Устранение ошибок и замечаний, возникающих в процессе выполнения исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	10	0
		Онлайн		
		0	0	0

15 - 16	<b>Тема 4. Подготовка отчета.</b> Подготовка по тематике проведенных исследований. Выступление с докладом и защита результатов проделанной работы.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>4 Семестр</i>	0	24	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	12	0
1 - 4	<b>Тема 1. Планирование исследования.</b> Модификация графика выполнения практики для достижения финальной цели исследования. Актуализация литературного обзора.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Тема 2. Конечный этап исследований (Часть 1)</b> Завершение теоретической и практической части исследований. Обобщение и анализ полученных результатов.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	0	12	0
9 - 14	<b>Тема 3. Конечный этап исследований (Часть 2)</b> Устранение недостатков, замечаний, неточностей появившихся в процессе исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	10	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Тема 4. Подготовка отчета.</b> Подготовка по тематике проведенных исследований. Выступление с докладом и защита результатов проделанной работы.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Самостоятельная работа студентов под руководством установленного руководителя. Получение студентами информации возможно как из традиционных источников (библиотека), так и электронных (Интернет). В течение семестра каждый студент обладает регулярным доступом в дисплейный класс с выходом в интернет.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 2)</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 3)</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 4)</b>
ОПК-1	З-ОПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ОПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ОПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ОПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ОПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ПК-1	З-ПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ПК-1	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ПК-2	З-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ПК-3	З-ПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ПК-3	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
ПК-5	З-ПК-5	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-5	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15
	В-ПК-5	З, Зд-8, Зд-16	З, Зд-8, Зд-15	З, Зд-8, Зд-16	З, КП, Зд-8, Зд-15

[illegible]

					Зд-15
	В-ПК-8.9	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
УК-1	3-УК-1	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	У-УК-1	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	В-УК-1	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
УК-2	3-УК-2	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	У-УК-2	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	В-УК-2	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
УК-3	3-УК-3	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	У-УК-3	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	В-УК-3	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
УК-6	3-УК-6	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	У-УК-6	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15
	В-УК-6	3, 3д-8, 3д-16	3, 3д-8, 3д-15	3, 3д-8, 3д-16	3, КП, 3д-8, 3д-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы,

умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 514 И46 Аналитическая геометрия : учебник для вузов, Ильин В.А., Позняк Э.Г., Москва: Физматлит, 2012
2. ЭИ К78 Компьютерный практикум в среде MatLab : учебное пособие, Жумагулов Я.В., Красавин А.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
3. 004 К78 Компьютерный практикум в среде MatLab : учебное пособие, Жумагулов Я.В., Красавин А.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
4. 517 К88 Методы нелинейной математической физики : учебное пособие для вузов, Кудряшов Н.А., Москва: МИФИ, 2008
5. ЭИ К88 Методы нелинейной математической физики : учебное пособие для вузов, Кудряшов Н.А., Москва: МИФИ, 2008
6. ЭИ Т 80 Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления : учебное пособие для вузов, Трухан А. А., Огородникова Т. В., Санкт-Петербург: Лань, 2020
7. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2022
8. 517 К72 Уравнения математической физики Ч.2 , Костин А.Б., : МИФИ, 2008

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Т19 Использование пакетов Maple, Mathcad и Latex 2? при решении математических задач и подготовке математических и естественно - научных текстов: информационные технологии в математике : учебное пособие, Тарасевич Ю.Ю., Москва: Либроком, 2016
2. ЭИ Е 91 Краткий курс аналитической геометрии : учебное пособие, Ефимов Н. В., Москва: Физматлит, 2006

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Бакалавр-практикант обязан:

- не менее 3-х раз в неделю отчитываться руководителю о текущих результатах прохождения практики;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- по окончании практики представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий;
- подготовить устный доклад и презентацию по основным результатам практики.

Итоговый отчет должен включать в себя:

- письменный отчет, содержащий описание основных результатов, полученных в ходе практики;
- отзыв руководителя;
- презентацию, содержащую основные результаты практики;
- видеоролик, в котором представлена защита по соответствующей теме.

Структура итогового отчета:

1. Введение, в котором описывается место и время проведения практики, описывается цель и задачи, решаемые в ходе практики, обосновывается актуальность проводимого исследования и приводится обзор литературных источников по теме исследования.
2. Содержательная часть, описывающая основные этапы прохождения практики, постановки задач, полученные решения, разработанные алгоритмы, методы и средства используемы в ходе практики, основные результаты практики.
3. Заключение, которое содержит тезисное описание полученных результатов, перспектив дальнейшего проведения исследований в данном направлении, а также описание навыков, знаний и умений полученных в ходе практики.
4. Список литературы, включающий в себя наименование литературных источников, использованных при выполнении заданий по практике, включающий в себя не менее десяти изданных за последние пять лет.
5. Приложения, содержащие коды разработанных программ для ЭВМ и других материалов по усмотрению практиканта.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Руководитель практики обязан:

- осуществлять непосредственное руководство проектной практикой бакалавра;
- осуществлять контроль над качеством выполняемой работы, степенью ее выполнения, полнотой полученных результатов, а также за их правомерностью;
- консультировать студента по всем производственным вопросам, возникающим у него в процессе прохождения практики;
- по результатам работы бакалавра подготовить отзыв руководителя практики, содержащий оценку степени выполнения всех заданий, поставленных в ходе практики, и их качества, а также производственную характеристику студента.

Итоговый отчет должен включать в себя:

- письменный отчет, содержащий описание основных результатов, полученных в ходе практики;
- отзыв руководителя;
- презентацию, содержащую основные результаты практики;
- видеоролик, в котором представлена защита по соответствующей теме.

Структура итогового отчета:

1. Введение, в котором описывается место и время проведения практики, описывается цель и задачи, решаемые в ходе практики, обосновывается актуальность проводимого исследования и приводится обзор литературных источников по теме исследования.
2. Содержательная часть, описывающая основные этапы прохождения практики, постановки задач, полученные решения, разработанные алгоритмы, методы и средства используемы в ходе практики, основные результаты практики.
3. Заключение, которое содержит тезисное описание полученных результатов, перспектив дальнейшего проведения исследований в данном направлении, а также описание навыков, знаний и умений полученных в ходе практики.
4. Список литературы, включающий в себя наименование литературных источников, использованных при выполнении заданий по практике, включающий в себя не менее десяти изданных за последние пять лет.

5. Приложения, содержащие коды разработанных программ для ЭВМ и других материалов по усмотрению практиканта.

Автор(ы):

Рябов Павел Николаевич, к.ф.-м.н.