

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)  
ПРАКТИКА)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.04.02 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	2	72	0	16	0		56	0	3
2	4	144	0	15	0		129	0	3
Итого	6	216	0	31	0	31	185	0	

## АННОТАЦИЯ

При проведении практики студенты развивают навыки применения теоретических знаний на практике по тематике выбранного проекта с использованием различных технологий.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является практическое ознакомление студентов с проектной деятельностью с учетом особенностей развития современных технологий.

Основная задача дисциплины состоит в том, чтобы привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы в современных условиях развития общества и технологий, ознакомить их с современными перспективными методами научного исследования на базе системного подхода, техникой численного эксперимента, реальными условиями работы в научных и производственных коллективах, с обеспечением требований техники безопасности.

В процессе выполнения освоения дисциплины студенты должны научиться применять теоретические знания на практике, формулировать постановку задачи на проведение научного исследования (цель, основные задачи, исходные данные), работать с научной литературой, источниками Интернет, составлять рефераты и обзоры, решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить численные эксперименты, пользоваться высокотехнологичными программно-аппаратными комплексами, докладывать результаты работы с применением мультимедийных технологий.

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

Курс опирается на материал следующих дисциплин, читаемых студентам физико-математических специальностей: математика, математический анализ, линейная алгебра, геометрия, аналитическая геометрия, теория функций комплексного переменного, дополнительные главы теории функций комплексного переменного, функциональный анализ, уравнения математической физики, численные методы, языки программирования и методы трансляции, методы оптимизации.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по курсам общей физики, дифференциальным уравнениям, вариационному исчислению. Необходимо уметь работать с матрицами, решать дифференциальные и интегральные уравнения, знать дифференциальное и интегральное исчисление, пользоваться средой Maple.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	3-ОПК-1 [1] – Знать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики, методы математического моделирования. У-ОПК-1 [1] – Уметь использовать методы

	<p>математического моделирования для решения задач фундаментальной и прикладной математики. В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математического моделирования и основами их использования</p>
<p>ОПК-2 [1] – Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p>	<p>З-ОПК-2 [1] – Знать основные понятия, математические методы решения прикладных задач, принципы математического моделирования и методы верификации. У-ОПК-2 [1] – Уметь применять полученную теоретическую базу для решения практических задач В-ОПК-2 [1] – Владеть основными математическими методами решения прикладных задач</p>
<p>ОПК-3 [1] – Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-ОПК-3 [1] – Знать основные методы и принципы математического моделирования, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов. У-ОПК-3 [1] – Уметь составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата. В-ОПК-3 [1] – Владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, способами нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
<p>ОПК-4 [1] – Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-ОПК-4 [1] – Знать основные методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. У-ОПК-4 [1] – Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием ИКТ, комбинировать и адаптировать существующие ИКТ для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования и адаптации ИКТ в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.</p>
<p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и</p>

	критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
УК-4 [1] – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-УК-4 [1] – Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 [1] – Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 [1] – Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
УК-6 [1] – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>З-УК-6 [1] – Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 [1] – Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и</p>

	<p>реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 [1] – Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде</p>	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий</p>
<p>УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования</p>	<p>З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>

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>
научно-исследовательский			
Проведение научных исследований методами математического моделирования и прогнозирования самостоятельно и в составе научного коллектива.	Физические, технологические, экономические и др. явления и процессы, математические модели и алгоритмы, численные методы, комплексы прикладных	ПК-1 [1] - способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в	З-ПК-1[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы

	<p>компьютерных программ, прикладные интернет-технологии.</p>	<p>составе научного коллектива</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017</p>	<p>профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками выбора и использования математических средств научных исследований, методами анализа и синтеза научной информации.</p>
<p>Разработка и внедрение наукоемкого программного обеспечения.</p>	<p>Математическое обеспечение программных комплексов, математические алгоритмы, современные языки, методы и технологии программирования, высокопроизводительные вычислительные ресурсы и кластеры, системы сбора, анализа и</p>	<p>ПК-2 [1] - способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методов и</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. ;</p>

	<p>обработки данных, методики и подходы к разработке программного обеспечения.</p>	<p>алгоритмов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017</p>	<p>У-ПК-2[1] - Уметь применять современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-2[1] - Владеть навыками разработки и внедрения наукоемкого программного обеспечения.</p>
<p>Разработка и реализация проектов научно-исследовательской и научно-технологической направленности.</p>	<p>Методы, средства, технологии, используемые при разработке и реализации инновационных проектов и планировании ресурсов; информация, содержащаяся в научно-исследовательских и технологических отчетах, статьях, патентах и тп. математические модели, методы, алгоритмы; наукоемкое программное обеспечение.</p>	<p>ПК-3 [1] - способен развивать инновационный потенциал новых научных и научно-технологических разработок</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать основы планирования и организации научных исследований в профессиональной области; методику постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; методы и средства научных исследований в профессиональной области, правила и принципы научной этики, методы математического моделирования. ; У-ПК-3[1] - Уметь оценивать и развивать инновационный потенциал новых научных и научно-технологических разработок, осуществлять постановку задач по решению теоретических и прикладных</p>

			<p>исследовательских проблем; составить план научных исследований; выдвинуть гипотезы по направлению исследований и соотнести их с полученными результатами; организовать свою научно-исследовательскую работу; определять методы и средства научных исследований для решения конкретных задач в своей предметной области; оценивать результаты исследований, использовать методы математического моделирования;</p> <p>В-ПК-3[1] - Владеть навыками постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; навыками выбора и использования методов и средств научных исследований задач в своей предметной области; навыками методами работы с литературными источниками; методами анализа результатов научных исследований; методами обобщения</p>
--	--	--	---

			результатов научных исследований для развития инновационного потенциала новых научных и научно-технологических разработок
Оценка научного и технического уровня проектов, возможностей его выполнения и эффективности, подготовка научных обзоров, рефератов и аналитических отчетов, подготовка научных и научно-технических публикации по тематике проводимых исследований.	Методы, средства, технологии, используемые при разработке и реализации инновационных проектов и планировании ресурсов; информация, содержащаяся в научно-исследовательских и технологических отчетах, статьях, патентах и тп; математические модели, методы, алгоритмы; наукоемкое программное обеспечение.	ПК-4 [1] - способен проводить экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.178	3-ПК-4[1] - Знать основные методы и принципы экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности. ; У-ПК-4[1] - Уметь проводить экспертизы инновационных проектов, оценивать перспективы развития проектов в сфере своей профессиональной деятельности.; В-ПК-4[1] - Владеть навыками проведения экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности.
проектный			
Постановка целей и задач проектов в области профессиональной деятельности, разработка стратегии их достижения, формирование критерием и показателей эффективности проекта, создание концептуальных и теоретических моделей решаемых задач.	Методы, средства, технологии, используемые при разработке и реализации инновационных проектов и планировании ресурсов; информация, содержащаяся в научно-исследовательских и технологических отчетах, статьях, патентах и тп; математические модели, методы, алгоритмы;	ПК-5 [1] - способен четко формулировать цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач  <i>Основание:</i>	3-ПК-5[1] - Знать основные цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач. ; У-ПК-5[1] - Уметь четко формулировать

	научное программное обеспечение.	Профессиональный стандарт: 40.008, 40.033	цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач; В-ПК-5[1] - Владеть навыками разработки теоретических моделей решаемых задач.
<b>производственно-технологический</b>			
Разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений программного обеспечения на основе технического задания, в том числе разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации новых целостных программных комплексов или их отдельных элементов	Прикладные интернет-технологии; языки программирования; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; техническая документация; математические и вычислительные алгоритмы.	ПК-6 [1] - способен к проектированию и разработке научного программного обеспечения на основе технического задания  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003, 06.017	3-ПК-6[1] - Знать основные цели и задачи проектирования и разработки научного программного обеспечения на основе технического задания. ; У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать научное программное обеспечение на основе технического задания.; В-ПК-6[1] - Владеть навыками разработки и проектирования научного программного обеспечения на основе технического задания.
<b>организационно-управленческий</b>			
Разработка процедур и процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и	Научно-исследовательские и прикладные проекты, невправленные на разработку научного программного	ПК-7 [1] - способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность,	3-ПК-7[1] - Знать основные цели и задачи планирования научно-исследовательской

<p>использованием систем информационных технологий; управление проектами/подпроектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализа рисков, управление командой проекта</p>	<p>обеспечения, развитие новых математических методов, моделей и алгоритмов. систем информационных технологий и т.п.</p>	<p>анализировать риски, управлять командой проекта в области прикладной математики и информационных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017</p>	<p>деятельности, основы анализа рисков проекта в области прикладной математики и информационных технологий. ; У-ПК-7[1] - Уметь управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта в области прикладной математики и информационных технологий. ; В-ПК-7[1] - Владеть навыками управления проектами, планирования научно-исследовательской деятельности и анализа рисков в области прикладной математики и информационных технологий.</p>
<p>нормативно-методический</p>			
<p>Разработка корпоративной технической политики в развитии корпоративной инфраструктуры информационных технологий, участие в разработке корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной</p>	<p>Корпоративные приложения, информационная инфраструктура, технические политики; системное прикладное и наукоемкое программное обеспечение.</p>	<p>ПК-8 [1] - способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017,</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры. ;</p>

инфраструктуры.		06.019	У-ПК-8[1] - Уметь разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.; В-ПК-8[1] - Владеть навыками разработки корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.
педагогический			
Педагогический дизайн и реализация образовательных программ и учебных дисциплин, на основе современных подходов и методик в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий в области прикладной математики и информатики.	Средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения, прикладные интернет-технологии.	ПК-9 [1] - способен использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.003	З-ПК-9[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса. ; У-ПК-9[1] - Уметь использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности.; В-ПК-9[1] - Владеть навыками использования современных информационных технологий в образовательной деятельности.
Разработка образовательных программ высшего образования и дополнительного	Педагогическая деятельность с учетом специфики предметной области в образовательных	ПК-10 [1] - способен осуществлять подготовку и переподготовку кадров в области	З-ПК-10[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания и

<p>профессионального образования, разработка учебно-методических материалов по дисциплинам в области математических и компьютерных наук, проведение лекционных, практических и лабораторных занятий по основным, факультативным дисциплинам и спецкурсам в области прикладной математики и информатики.</p>	<p>организациях.</p>	<p>прикладной математики и информационных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.003</p>	<p>организации педагогического процесса на основе компетентностного подхода; психологические особенности обучающихся; современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса; особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства. ; У-ПК-10[1] - Уметь организовывать образовательно-воспитательный процесс в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в разных видах образовательной деятельности.; В-ПК-10[1] - Владеть навыками организации педагогического процесса для подготовки и переподготовки кадров в области прикладной математики и информационных технологий</p>
---	----------------------	---	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (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	0/8/0		25	КИ-8	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-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 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-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							10, В- ПК- 10, 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- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
--	--	--	--	--	--	--	---

2	Второй раздел	9-16	0/8/0		25	КИ-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-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 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- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 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-4, У-УК-4, В-УК-4, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	3	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- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 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- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 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- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/8/0		25	КИ-8	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- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 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- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6,
--	--	--	--	--	--	--	---

							В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 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- 4, У- УК-4, В- УК-4,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Второй раздел	9-15	0/7/0		25	КИ-15	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-

							ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 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-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, 8,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ПК-8, В- ПК-8, З-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, З-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 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- 4, У- УК-4, В- УК-4, З-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, З- УКЦ- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/15/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	30	У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-

							ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 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- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ-
--	--	--	--	--	--	--	--

							1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3-ПК- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 2
--	--	--	--	--	--	--	------------------------------------

\* – 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
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	0	16	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	8	0
1	<b>Организация практики</b> Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Инструктаж по технике безопасности. Первичное заполнение дневника практики.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 8	<b>Подготовительный этап</b> Содержательная формулировка задач решаемых в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Сбор, обработка и систематизация литературного материала, подготовка аналитического обзора литературы по теме практики с применением рецензируемых баз знаний (РИНЦ, ISIWebofScience, Scopus) и других информационных источников.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	0	8	0
9 - 16	<b>Научно-исследовательский и/или производственный этап</b> Математическая постановка задачи. Выбор методов решения. Сбор и предварительная обработка исходных данных. Получение возможных аналитических решений исходной задачи.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>2 Семестр</i>	0	15	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	8	0
1 - 5	<b>Научно-исследовательский и/или производственный этап</b> Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы.	Всего аудиторных часов		
		0	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	<b>Верификация и критический анализ полученных результатов</b>	Всего аудиторных часов		
		0	3	0

	Тестирование программы. Проведение расчетов. Анализ полученных результатов.	Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	0	7	0
9 - 13	<b>Подготовка реферата и отчета по практике</b> Оформление отчета по практике. Подготовка презентации к докладу по результатам практики. Заполнение дневника практики.	Всего аудиторных часов		
		0	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Подведение итогов практики</b> Представление и защита отчета по практике на заседании (семинаре) кафедры. Отметка о прохождении практике в дневнике практики.	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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При прохождении учебной практики может быть использован весь спектр образовательных, научно–исследовательских и производственных технологий, совокупность которых определяет направленность деятельности практиканта. В качестве основных технологий можно указать:

- технологии проведения научно–поисковых исследований;
- использование интерактивных форм обучения, а именно проведение дискуссий, мастер-классов, работа в составе научно-исследовательского коллектива;
- использование современных информационных технологий в образовательном и научно-исследовательском процессе;
- проведение индивидуальных консультаций с ведущими специалистами по теме практики;
- формирование индивидуальных образовательных траекторий при выборе места прохождения практики и ее темы;
- использование мультимедийных технологий при обучении;
- использование современных компьютерных технологий, специализированного и офисного программного обеспечения, пакетов прикладных программ для проведения научных вычислений.

## 6. 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>
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15

	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УК-2	3-УК-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УК-3	3-УК-3	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УК-3	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УК-3	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УК-4	3-УК-4	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УК-4	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УК-4	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УК-6	3-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	3-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	3-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-16	30, КИ-8, КИ-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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные
60-64			

			формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ 3-17 Дифференциальные уравнения (структурная теория) : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ К 27 Математический анализ : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

Магистрант-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:

- заполненный дневник практики;
- письменный отчет, содержащий описание основных результатов, полученных в ходе практики;
- отзыв руководителя;
- презентацию, содержащую основные результаты практики.

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 используемые 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.

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

Руководитель практики обязан:

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

Итоговый отчет должен включать в себя:

- заполненный дневник практики;
- письменный отчет, содержащий описание основных результатов, полученных в ходе практики;
- отзыв руководителя;

- презентацию, содержащую основные результаты практики.

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 используемые 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):

Кудряшов Николай Алексеевич, д.ф.-м.н.,  
профессор