

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

С.Т. Князев
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144323	Математические методы обработки данных

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Гидрометеорология	Код ОП 05.03.04/33.01
Направление подготовки Гидрометеорология	Код направления и уровня подготовки 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	к.ф.-м.н.	Доцент	Кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Степанова Елена Александровна	к.ф.-м.н., доцент	Доцент	Кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов
3	Бострем Ирина Геннадьевна	к.ф.-м.н.	доцент	Кафедра теоретической физики
4	Овчинников Александр Сергеевич	д.ф.-м.н.	доцент	Кафедра теоретической физики

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Социокультурные аспекты профессиональной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Математические методы обработки данных» закладывает необходимую базу для проведения эффективной обработки результатов измерений, получаемых студентами при выполнении лабораторных работ по практикумам и в дальнейшей практической деятельности. При обработке результатов измерений широко используются основы теории вероятности и математической статистики, модуль включает несколько дисциплин, позволяющих студентам на практике применить полученные ранее знания в данной области, и, кроме этого, дает возможность составить у студентов определенное представление о современных требованиях к обработке результатов своих измерений: «Математическая обработка результатов измерений», «Прикладные дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Математическая обработка результатов измерений	2
2	Прикладные дифференциальные уравнения	3
3	Теория вероятностей и математическая статистика	3
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Преквизиты модуля	Фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Метеорология, гидрология

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Математическая обработка результатов измерений	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том	З-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств З-2 - Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания З-3 - Объяснять основные принципы критического мышления, методы анализа и оценки достижений современной цивилизации, включая достижения глобальной цифровизации.

<p>числе в цифровой среде</p>	<p>3-4 - Излагать принципы системного подхода к исследованию закономерностей и этапов общественного развития и его роль в развитии исторического знания</p> <p>3-5 - Характеризовать основные методы критического анализа и оценки ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений в истории российского государства и общества в сравнении с аналогичными процессами и явлениями в мировой истории</p> <p>3-6 - Характеризовать содержание основных подходов к изучению исторического процесса</p> <p>3-7 - Излагать принципы и обосновывать методы системного подхода для постановки целей, задач и реализации основных стадий проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>3-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>3-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразия системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>3-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-1 - Осмысливать явления окружающего мира во взаимосвязи, целостности и развитии, выстраивать логические связи между элементами системы</p> <p>У-2 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>У-3 - Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные искажения в работе с информацией</p> <p>У-4 - Самостоятельно вырабатывать технологии критического мышления как способа противодействия неконструктивному коммуникативному и социальному влиянию</p> <p>У-5 - Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-6 - Выявлять проблемы современного общества, осмыслять место человека в нём, определять познавательные возможности человека при решении поставленных задач, используя методологию системного подхода</p> <p>У-7 - Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>У-8 - Анализировать и оценивать современные политические и исторические процессы, события и</p>
-------------------------------	--

	<p>явления в их динамике и взаимосвязи для осмысления собственной нравственной и гражданской позиции</p> <p>У-9 - Интерпретировать конкретную историческую информацию в современной публичной сфере, в том числе в материалах СМИ, в контексте исторического опыта для принятия осознанных решений поставленных задач</p> <p>У-10 - Определять практическую и теоретическую значимость проектной деятельности на основе системного анализа информации и корректировать поставленные задачи с использованием цифровых инструментов.</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-2 - Определять пути решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде, опираясь на методики поиска, системного анализа и коррекции информации</p> <p>П-3 - Демонстрировать опыт ведения дискуссии, аргументируя свою точку зрения и адекватно оценивая аргументы участников коммуникации</p> <p>П-4 - Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации и познания</p> <p>П-5 - Предлагать пути решения актуальных проблем с опорой на собственную нравственную и гражданскую позицию, критический анализ и оценку ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений</p> <p>П-6 - Работая в команде или самостоятельно решать поставленные задачи проектной деятельности, на основе системного анализа и с использованием цифровых инструментов.</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> <p>Д-4 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию</p> <p>Д-5 - Демонстрировать осознанную гражданскую позицию и социальную ответственность</p>
--	---

	<p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами.</p> <p>РО2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. РО1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики.</p> <p>РО2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы.</p> <p>РО1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>РО2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.</p>
<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований.</p> <p>РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований.</p> <p>РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами.</p> <p>РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений.</p> <p>РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями;</p> <p>РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований.</p> <p>РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями;</p>

		<p>PO2-B OPK 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p> <p>PO3-B OPK 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>PO1-ЛК OPK 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>OPK-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>PO1-3 OPK 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности</p> <p>PO2-3 OPK 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>PO1-У OPK 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами.</p> <p>PO2-У OPK 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. PO1-B OPK 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах.</p> <p>PO2-B OPK 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой.</p> <p>PO1-ЛК OPK 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать,</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических</p>

	излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными
Прикладные дифференциальные уравнения	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами. РО2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. РО1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики. РО2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы. РО1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности; РО2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях. РО1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать	РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления

	<p>результаты научных исследований на основе информационно й и библиографической культуры</p>	<p>информации в соответствии с профессиональными задачами. РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; РО2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры; РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры. РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности. РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами. РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах. РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой. РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения,</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-</p>

	<p>статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>3-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств 3-2 - Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания 3-3 - Объяснять основные принципы критического мышления, методы анализа и оценки достижений современной цивилизации, включая достижения глобальной цифровизации. 3-4 - Излагать принципы системного подхода к исследованию закономерностей и этапов общественного развития и его роль в развитии исторического знания 3-5 - Характеризовать основные методы критического анализа и оценки ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений в истории российского государства и общества в сравнении с аналогичными процессами и явлениями в мировой истории 3-6 - Характеризовать содержание основных подходов к изучению исторического процесса 3-7 - Излагать принципы и обосновывать методы системного подхода для постановки целей, задач и реализации основных стадий проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых инструментов 3-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа 3-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками 3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира 3-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе У-1 - Осмысливать явления окружающего мира во взаимосвязи, целостности и развитии, выстраивать логические связи между элементами системы</p>

	<p>У-2 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>У-3 - Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные искажения в работе с информацией</p> <p>У-4 - Самостоятельно вырабатывать технологии критического мышления как способа противодействия неконструктивному коммуникативному и социальному влиянию</p> <p>У-5 - Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-6 - Выявлять проблемы современного общества, осмыслять место человека в нём, определять познавательные возможности человека при решении поставленных задач, используя методологию системного подхода</p> <p>У-7 - Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>У-8 - Анализировать и оценивать современные политические и исторические процессы, события и явления в их динамике и взаимосвязи для осмысления собственной нравственной и гражданской позиции</p> <p>У-9 - Интерпретировать конкретную историческую информацию в современной публичной сфере, в том числе в материалах СМИ, в контексте исторического опыта для принятия осознанных решений поставленных задач</p> <p>У-10 - Определять практическую и теоретическую значимость проектной деятельности на основе системного анализа информации и корректировать поставленные задачи с использованием цифровых инструментов.</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-2 - Определять пути решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде, опираясь на методики поиска, системного анализа и коррекции информации</p> <p>П-3 - Демонстрировать опыт ведения дискуссии, аргументируя свою точку зрения и адекватно оценивая аргументы участников коммуникации</p> <p>П-4 - Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации и познания</p>
--	--

		<p>П-5 - Предлагать пути решения актуальных проблем с опорой на собственную нравственную и гражданскую позицию, критический анализ и оценку ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений</p> <p>П-6 - Работая в команде или самостоятельно решать поставленные задачи проектной деятельности, на основе системного анализа и с использованием цифровых инструментов.</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> <p>Д-4 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию</p> <p>Д-5 - Демонстрировать осознанную гражданскую позицию и социальную ответственность</p> <p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами.</p> <p>РО2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. РО1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики.</p> <p>РО2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы.</p> <p>РО1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>РО2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в</p>	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и</p>

	<p>конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационно й и библиографической культуры</p>	<p>РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами. РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; РО2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры; РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры. РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности. РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами. РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах. РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в</p>

		соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой. РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.
ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств	3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными	
ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными	

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая обработка результатов измерений
Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	к.ф.-м.н.	Доцент	Кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Степанова Елена Александровна	к.ф.-м.н., доцент	Доцент	Кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Математическая обработка результатов измерений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Основные положения дисциплины. Основные требования к измерениям.
P2	Физические величины. Единицы измерения физических величин	Классификации физических величин. Международная система единиц СИ. Правила написания единиц измерения.
P3	Классификация измерений	Основное уравнение измерений. Классификация измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные; однократные и многократные; метрологические и рутинные.
P4	Погрешности результатов измерений	Причины возникновения погрешностей. Классификация измерений. Систематические погрешности. Классы точности средств измерений. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Грубые погрешности. Методы выявления грубых погрешностей.
P5	Правила обработки результатов измерений.	Правила обработки результатов прямых измерений. Правила обработки результатов при косвенных измерениях.
P6	Построение графиков и получение математических зависимостей.	Правила построения графиков. Метод наименьших квадратов. Примеры использования компьютерных программ для построения графиков.
P7	Основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации	Требования к средствам измерения. Эталоны основных физических величин.
P8	Неопределенность результата измерений	Неопределенность типа А и В. Расширенная неопределенность. Коэффициент охвата.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Боднар А.М. Психология памяти: курс лекций : учебное пособие / А.М. Боднар .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014.— 101 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275735>>.

Печатные издания

- 1 Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Основы метрологии. – М.: Изд-во Стандартов. 2001.
- 2 РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

- 3 ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин. – М.: Стандартиформ- 2002.
- 4 Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника. /п/р Кима К.К. – С-Пб.: Питер, 2011.
- 5 ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Методы обработки прямых многократных измерений. М.: Стандартиформ, 2011.
- 6 Основы обработки результатов измерений : учеб. пособие / Е. А. Степанова, Н.А Скулкина, А.С. Волегов. – Екатеринбург : Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2014. – 117 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 3 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

- 1 Основные требования к измерениям.
- 2 Классификации физических величин.
- 3 Международная система единиц СИ. Правила написания единиц измерения. Основное уравнение измерений.
- 4 Классификация измерений: прямые, косвенные, совокупные и совместные; однократные и многократные; метрологические и рутинные.
- 5 Причины возникновения погрешностей. Классификация измерений.
- 6 Систематические погрешности.
- 7 Классы точности средств измерений.
- 8 Случайные погрешности.
- 9 Законы распределения случайных величин.
- 10 Грубые погрешности. Методы выявления грубых погрешностей.
- 11 Правила обработки результатов прямых измерений.
- 12 Правила обработки результатов косвенных измерений.
- 13 Правила построения графиков. Метод наименьших квадратов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные дифференциальные уравнения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бострем Ирина Геннадьевна	к.ф.-м.н.	доцент	Кафедра теоретической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Прикладные дифференциальные уравнения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия об обыкновенных дифференциальных уравнениях (ОДУ)	Примеры. Основные определения: общее, частное, особое решение. Интегральная кривая. Понятие о задаче Коши и граничной задаче. Геометрическая интерпретация решений.
P2	Элементарные методы интегрирования ОДУ первого порядка	Уравнения, разрешенные относительно производной. Метод разделения переменных. Сведение к этому методу посредством замены аргумента и функции. Линейные уравнения и уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметров. Уравнения Клеро и Лагранжа.
P3	Существование и единственность решения задачи Коши для ОДУ первого порядка	Сведение задачи Коши к решению интегрального уравнения. Операторная формулировка этого уравнения. Метрическое пространство. Предел последовательности точек этого пространства и его свойства. Полное метрическое пространство. Принцип сжатых отображений. Теорема Пикара о существовании и единственности решения задачи Коши для ОДУ первого порядка, разрешенного относительно производной. Непрерывная зависимость решения от параметров и начальных условий. Замечания и дополнения к теореме Пикара. Особые точки и особые решения. Теорема Пикара для ОДУ первого порядка, не разрешенного относительно производной (без доказательства). Особые точки и особые решения в этом случае.
P4	ОДУ n -го порядка	Сведение к системе ОДУ первого порядка. Постановка задачи Коши. Теорема Пикара для системы ОДУ первого порядка (без доказательства). Элементарные методы интегрирования ОДУ n -го порядка
P5	Линейные ОДУ n -го порядка (ЛДУ)	Теорема Пикара. Свойства решений. Свойства решений однородного уравнения. Линейно-зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского и его свойства. Общее решение однородного уравнения. Фундаментальная система решений.

		Принцип суперпозиции. Общее решение однородного уравнения. Метод вариации постоянных. ЛДУ с постоянными коэффициентами. Подстановка Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений в случае вещественных, комплексных (простых и кратных) корней. Уравнение колебаний. Метод неопределенных коэффициентов.
P6	Системы ЛДУ первого порядка	Теорема Пикара. Свойства решений. Свойства решений однородной системы. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского и его свойства. Общее решение однородной системы. Фундаментальная система решений. Принцип суперпозиции. Общее решение неоднородной системы. Метод вариации постоянных. Системы ЛДУ первого порядка с постоянными коэффициентами. Подстановка Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений в случае вещественных, комплексных (простых и кратных) корней. Сведение к ЛДУ n -го порядка. Метод неопределенных коэффициентов.
P7	ЛДУ n -го порядка с переменными коэффициентами	Формула Остроградского–Лиувилля. Приведение уравнения к упрощенному виду: самосопряженное уравнение и уравнение, не содержащее первой производной. Интегрирование уравнения с помощью степенных рядов. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя первого и второго рода. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя. Асимптотика функций Бесселя. Сферические функции Бесселя. Выражение сферических функций Бесселя через элементарные функции. Уравнение Лежандра. Частные случаи $n = 0, 1$. Полиномы Лежандра и функции Лежандра второго рода. Формула Родрига для полиномов Лежандра. Рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра. Свойства полиномов Лежандра. Соотношение ортогональности. Присоединенные функции Лежандра и их свойства. Понятие о полиномах Лагерра и Эрмита.
P8	ДУ в частных производных первого порядка	Однородные ЛДУ в частных производных первого порядка. Простейший случай – две независимые переменные. Лемма о частных решениях этого уравнения. Общее решение. Геометрическая интерпретация. Постановка и решение задачи Коши. Обобщение на случай многих переменных.

1.4. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения [Текст] : .— Москва : Лань, 2008 .— 288 с. — (Классическая учебная литература по математике) .— .— 1 экз. — ISBN 978-5-8114-0677-.— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=126>.
2. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Бибиков .— Москва : Лань, 2011 .— 304 с. — .— Предм. указ. : с. 299-301 .— ISBN 978-5-8114-1176-4 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1542>.
3. Боднар А.М. Психология памяти: курс лекций : учебное пособие / А.М. Боднар .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014.— 101 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275735>>.

Печатные издания

4. Шолохович Ф.А. Лекции по дифференциальным уравнениям. Екатеринбург. 2005.
5. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения, М., 2013
6. Филиппов, Алексей Федорович (1923-) . Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов .— Изд. 5-е .— Москва : URSS : [ЛИБРОКОМ, 2013] .— 235, [2] с. : ил. — (Классический учебник МГУ) .— ISBN 978-5-397-03637-5.
7. Филиппов, Алексей Федорович. Введение в теорию дифференциальных уравнений : учебник для вузов / А. Ф. Филиппов .— Изд. стер. — Москва : URSS : [ЛЕНАНД, 2014] .— 238, [1] с. : ил. — (Классический учебник МГУ) .— Допущено М-вом образования РФ .— Библиогр.: с. 234-236 (39 назв.) .— Предм. указ.: с. 237-239 .— ISBN 978-5-9710-0687-9.
8. Тихонов, Андрей Николаевич. Дифференциальные уравнения : учебник для вузов / А. Н. Тихонов, А. Б. Васильева, А. Г. Свешников .— 4-е изд., стер. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005 .— 256 с. : ил. — (Классический университетский учебник) (Курс высшей математики и математической физики ; вып. 6) .— Рек. М-вом образования РФ .— Библиогр.: с. 249-250 (28 назв.) .— ISBN 5-9221-0277-X : 130-00 .— 114-00.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.
- 2 Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru
- 3 Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru
- 4 Wolfram Alpha – <http://alpha.wolfram.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с
---	--	--	--

**Приложение
к рабочей программе дисциплины**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

- 1 Метрическое пространство. Аксиомы. Примеры
- 2 Предел последовательности точек метрического пространства. Свойства предела.
- 3 Полное метрическое пространство.
- 4 Принцип сжатых отображений.
- 5 Теорема Пикара для ДУ первого порядка, разрешенного относительно производной.
- 6 Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных условий.
- 7 Замечания и дополнения к теореме Пикара. Упрощение условия Липшица. Линейное уравнение. Особые точки.
- 8 ДУ n-порядка. Сведение к системе ДУ первого порядка.
- 9 Теорема Пикара для системы ДУ первого порядка.
- 10 ЛДУ n-порядка. Задача Коши. Теорема Пикара.
- 11 ЛДУ n-порядка. Свойства решений однородного уравнения.
- 12 ЛДУ n-порядка. Определитель Вронского. Линейно-зависимые и независимые решения однородного уравнения.
- 13 ЛДУ n-порядка. Фундаментальная система решений однородного уравнения.
- 14 ЛДУ n-порядка. Общее решение однородного уравнения.
- 15 ЛДУ n-порядка. Общее решение неоднородного уравнения.
- 16 ЛДУ n-порядка. Метод вариации постоянных.
- 17 ЛДУ n-порядка. Уравнение с постоянными коэффициентами. Подстановка Эйлера. Случай простых корней.
- 18 ЛДУ n-порядка. Уравнение с постоянными коэффициентами. Подстановка Эйлера. Случай кратных корней.
- 19 Система ЛДУ первого порядка. Задача Коши. Теорема Пикара.
- 20 Система ЛДУ первого порядка. Свойства решений однородной системы.
- 21 Система ЛДУ первого порядка. Определитель Вронского. Линейно-зависимые и независимые решения однородной системы.
- 22 Система ЛДУ первого порядка. Фундаментальная система решений однородной системы.
- 23 Система ЛДУ первого порядка. Общее решение однородной системы.
- 24 Система ЛДУ первого порядка. Общее решение неоднородной системы.
- 25 Система ЛДУ первого порядка. Метод вариации постоянных.
- 26 Система ЛДУ первого порядка. Системы с постоянными коэффициентами. Подстановка Эйлера.
- 27 ДУ в частных производных первого порядка ($n=2$). Лемма о частном решении.
- 28 ДУ в частных производных первого порядка ($n=2$). Общее решение. Решение задачи Коши.
- 29 ДУ в частных производных первого порядка ($n>2$). Частное и общее решение. Решение задачи Коши. Примеры.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Овчинников Александр Сергеевич	д.ф.-м.н.	доцент	Кафедра теоретической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Алгебра событий и вероятность	Классификация событий. Алгебра событий. Аксиоматическая схема. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Правила комбинаторики.
P2	Алгебра вероятностей	Сложение вероятностей (а) попарно независимых событий (б) любых двух событий. Условная вероятность. Взаимно независимые события. Сложение вероятностей для n независимых событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Биномиальная вероятность. Теорема Пуассона для предела биномиальной вероятности. Функция Лапласа, ее производная. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа для биномиальных вероятностей их суммы.
P3	Случайные величины и их числовые характеристики	Дискретная случайная величина. Формы задания закона распределения дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Связь функции распределения с ее плотностью. Свойства плотности вероятности. Законы распределения: биномиальный, Пуассона, нормальный. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Медиана и мода. Начальные и центрированные моменты случайной величины.
P4	Предельные теоремы	Первое и второе неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема для случая одинаково распределенных слагаемых.
P5	Дискретные цепи Маркова	Классификация марковских цепей. Критерий возвратности состояний. Случайные блуждания на решетке.
P6	Выборка и ее характеристики распределения	Генеральная совокупность. Вариационный и статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики рассеяния. Асимметрия. Эксцесс. Гистограмма.
P7	Интервальное оценивание	Распределение Стьюдента и хи-квадрат. Случайные блуждания на решетке. Критерий согласия Пирсона (хи-

числовых характеристик и проверка статистических гипотез	и	квадрат). Доверительный интервал для среднего нормально распределенной величины.
--	---	--

1.5. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Печатные издания

- 1 Боровков Александр Алексеевич. Математическая статистика.— Москва : Лань, 2010 .— 704 с.
- 2 Боровков, Александр Алексеевич. Теория вероятностей : учеб. пособие для вузов / А. А. Боровков .— Изд. 5-е, суц. перераб. и доп. — М. : Либроком, [2009] .— 652 с.
- 3 Свешников, Арам Арутюнович. Прикладные методы теории вероятностей [Текст] : учеб. / А. А. Свешников; под ред. О. И. Зайца .— Москва : Лань, 2012 .— 480 с.
- 4 А.В. Кузнецов, А.С. Овчинников, Теория вероятностей. Методическое руководство по изучению курса и решению задач для студентов 2 курса физического факультета. Екатеринбург. Изд-во Уральского университета, 2005.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 5 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 7 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 8 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.scifinder.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном Компьютерные классы, приспособленные для	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864- 2018 от 05.12.2018

		тестирования в режиме on-line	Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с
--	--	-------------------------------	--

**Приложение
к рабочей программе дисциплины**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

- 1 Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности.
- 2 Комбинаторный принцип умножения. Соединения. Размещения. Перестановки с повторениями.
- 3 Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство.
- 4 Сложение вероятностей (а) попарно независимых событий (б) любых двух событий.
- 5 Условная вероятность.
- 6 Взаимно независимые события. Сложение вероятностей для n независимых событий.
- 7 Формула полной вероятности и формула Байеса.
- 8 Схема Бернулли. Биномиальная вероятность.
- 9 Теорема Пуассона для предела биномиальной вероятности.
- 10 Функция Лапласа, ее производная. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа для биномиальных вероятностей их суммы.
- 11 Дискретная случайная величина. Формы задания закона распределения дискретной случайной величины.
- 12 Непрерывная случайная величина. Связь функции распределения с ее плотностью. Свойства плотности вероятности.
- 13 Законы распределения: биномиальный, Пуассона, нормальный.
- 14 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Медиана и мода. Начальные и центрированные моменты случайной величины.
- 15 Первое и второе неравенство Чебышева.
- 16 Теоремы Чебышева и Бернулли.
- 17 Центральная предельная теорема для случая одинаково распределенных слагаемых.
- 18 Классификация марковских цепей.
- 19 Критерий возвратности состояний.
- 20 Распределение Стьюдента и хи-квадрат.
- 21 Случайные блуждания на решетке.
- 22 Критерий согласия Пирсона (хи-квадрат).
- 23 Доверительный интервал для среднего нормально распределенной величины.