

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
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144323	Математические методы обработки данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Гидрометеорология	Код ОП 1. 05.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Гидрометеорология	Код направления и уровня подготовки 1. 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Степанова Елена Александровна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математические методы обработки данных

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

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

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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)
1	2	3
Математическая обработка результатов	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий

измерений	области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик	<p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p>

		<p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p>
<p>Прикладные дифференциальные уравнения</p>	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы выбора теоретических и практических методов анализа многолетних наблюдений</p> <p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p>

		Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности
	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик	<p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

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	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Степанова Елена Александровна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Волегов Алексей Сергеевич, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов
- Степанова Елена Александровна, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

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 использовани

Р7	Основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации	Требования к средствам измерения. Эталоны основных физических величин.
Р8	Неопределенность результата измерений	Неопределенность типа А и В. Расширенная неопределенность. Коэффициент охвата.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик	З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая обработка результатов измерений

Электронные ресурсы (издания)

1. Боднар, А. М., Касатов, А. П.; Психология памяти : курс лекций.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/65977.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кузнецов, В. А.; Основы метрологии : Учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение".; Изд-во стандартов, Москва; 1995 (5 экз.)

2. ; Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения; Стандартиформ, Москва; 2008 (5 экз.)
3. , Ким, К. К.; Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. в обл. техники и технологии.; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (5 экз.)
4. Степанова, Е. А., Степанова, Е. А.; Основы обработки результатов измерений : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология", 28.03.01 "Нанотехнология микросистемная техника", 03.03.02 "Физика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (100 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html

SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая обработка результатов измерений

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

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	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	теоретической и математической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Бострем Ирина Геннадьевна, Доцент, теоретической и математической физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

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. 21 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.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик	З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные дифференциальные уравнения

Электронные ресурсы (издания)

1. Боднар, А. М., Касатов, А. П.; Психология памяти : курс лекций.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/65977.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шолохович, Ф. А.; Лекции по дифференциальным уравнениям (университетский курс : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям с углубленной мат. подгот. (математика, механика, физика и др.); Уральское издательство, Екатеринбург; 2005 (1 экз.)

2. Эльсгольц, Л. Э.; Дифференциальные уравнения и вариационные исчисления: Теория. Примеры. Задачи : учебник для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов.; Едиториал УРСС, Москва; 2002 (60 экз.)

3. Филиппов, А. Ф.; Сборник задач по дифференциальным уравнениям : [для вузов].; Наука, Москва; 1979 (10 экз.)

4. Филиппов, А. Ф.; Введение в теорию дифференциальных уравнений : учебник для вузов.; URSS, Москва; 2014] (1 экз.)

5. Тихонов, А. Н.; Дифференциальные уравнения : учебник для вузов.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2005 (23 экз.)

6. Демидович, Б. П., Моденов, В. П.; Дифференциальные уравнения : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2008 (7 экз.)

7. Бибииков , Ю. Н.; Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru

Электронные ресурсы образовательного портала edu.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

Wolfram Alpha – <http://alpha.wolfram.com>

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные дифференциальные уравнения

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

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	доктор физико- математических наук, доцент	Профессор	теоретической и математической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Овчинников Александр Сергеевич, Профессор, теоретической и математической физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

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 характеристики ее распределения	Генеральная совокупность. Вариационный и статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики рассеяния. Асимметрия. Эксцесс. Гистограмма.
P7	Интервальное оценивание числовых характеристик и проверка статистических гипотез	Распределение Стьюдента и хи-квадрат. Случайные блуждания на решетке. Критерий согласия Пирсона (хи-квадрат). Доверительный интервал для

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик	З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Электронные ресурсы (издания)

1. Бочаров, П. П.; Теория вероятностей: математическая статистика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67302> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Боровков, А. А.; Математическая статистика : учебник.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (5 экз.)

2. Боровков, А. А.; Теория вероятностей : учеб. пособие для вузов.; Либроком, Москва; [2009] (1 экз.)
3. Свешников, А. А., Заяц, О. И.; Прикладные методы теории вероятностей : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Системный анализ и управление".; Лань, Санкт-Петербург; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html

SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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>
4. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>