

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ А.А. Евсиков

« 19 » мая 2025г.

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы высшей математики

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

**09.03.01 – «Информатика и вычислительная
техника»**

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

**«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизирован-
ных систем»**

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2025 г.

Автор программы:

Масликов А.А., доцент, к.ф.-м..н., кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол заседания № 02 от «15» _____ мая _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой _____ / Сытин А.Н./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедры _____ / Черноверская В.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4 Объем дисциплины	5
5 Содержание дисциплины.....	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7 Фонд оценочных средств по дисциплине	9
8 Ресурсное обеспечение	9
Приложение к рабочей программе дисциплины	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы высшей математики» является формирование у обучающихся универсальных УК-1 и общепрофессиональных ПК-2 компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»; сформировать, наряду с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами, усвоение студентами рационального понимания окружающего мира, навыков логического мышления, способность к самостоятельному анализу и техническому творчеству. Все это является необходимой подготовкой студентов к теоретическому и практическому освоению общепрофессиональных дисциплин.

Задачи дисциплины «Дополнительные главы высшей математики»:

- понимать основные идеи и теоремы теории числовых и функциональных рядов, дифференциальных уравнений, теории кратных, криволинейных и поверхностных интегралов;
- использовать математические знания в профессиональной деятельности;
- владеть:
 - методами исследования числовых рядов на сходимость;
 - нахождения области сходимости степенных рядов и разложения бесконечно дифференцируемой функции в ряд Тэйлора;
 - навыками представления периодической функции в виде ряда Фурье;
 - техникой решения дифференциальных уравнений;
- иметь навыки:
 - вычисления кратных интегралов с помощью повторных интегралов и их использования в физических и геометрических приложениях;

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются математическое, информационное, техническое, программное и организационное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы высшей математики» Б1.В.ДВ.3 относится к дисциплинам по выбору.

Изучается в 3-м семестре на 2-ом курсе.

Программа дисциплины «Дополнительные главы высшей математики» состоит из таких разделов, как числовые и функциональные ряды, дифференциальные уравнения, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Приступая к изучению дисциплины, студент должен достаточно хорошо знать математический анализ в объеме первого курса.

После обучения по программе «Дополнительные главы высшей математики» студент должен быть подготовлен к изучению таких дисциплин, как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Дискретная математика» и др., а также к слушанию спецкурсов и чтению оригинальной научной и инженерно-технической литературы по основной специальности «Информатика и вычислительная техника».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</i>	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Знать специфику логических методов анализа и синтеза.
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Владеть методами критического анализа и синтеза информации.
<i>ПК-2. Способен выполнять работы по обеспечению безопасного функционирования баз данных (БД).</i>	ПК-2.3. Использует инструменты мониторинга работы БД, в том числе различные автоматизированные средства; выполняет анализ полученных статистических данных и формирует выводы об эффективности работы БД; осуществляет анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД.	Знать методы математического и статистического анализа.
		Владеть навыками работы с программной системой для математического моделирования.

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 академических часа.

5 Содержание дисциплины
очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ¹						
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
3 семестр								
Раздел 1. Числовые ряды. Понятие суммы бесконечного числового ряда. Основные свойства сходящихся и расходящихся числовых рядов. Некоторые достаточные признаки сходимости неотрицательных рядов. Знакопередающие и знакопеременные числовые ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости.	21	4	8				12	9
Раздел 2. Функциональные ряды. Понятие о функциональном ряде и его области сходимости. Равномерная сходимость. Основные свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций и функций, заданных на отрезке.	22	4	8				12	10
Раздел 3. Дифференциальные уравнения (ДУ). Понятие о дифференциальном уравнении: общее и частное решения, интеграл. Задача Коши. Некоторые методы решения ДУ	22	4	8				12	10

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

первого порядка. ДУ более высокого порядка. Линейные ДУ: Вронскиан, метод вариации постоянных. Общее решение линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений.								
Раздел 4. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Понятие о двойном и повторном интегралах. Вычисление двойного интеграла с помощью повторного. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Понятие о тройном интеграле и его вычислении с помощью повторных интегралов. Понятие о криволинейных и поверхностных интегралах. Их физические и геометрические приложения.	25	5	10				15	10
Промежуточная аттестация: экзамен	54	X						
Итого по дисциплине	144	17	34				51	39

**КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Числовые ряды. Понятие суммы бесконечного числового ряда. Основные свойства сходящихся и расходящихся числовых рядов. Некоторые достаточные признаки сходимости неотрицательных рядов. Знакопередающие и знакопеременные числовые ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости.

Раздел 2. Функциональные ряды. Понятие о функциональном ряде и его области сходимости. Равномерная сходимость. Основные свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций и функций, заданных на отрезке.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения (ДУ). Понятие о дифференциальном уравнении: общее и частное решения, интеграл. Задача Коши. Некоторые методы решения ДУ первого порядка. ДУ более высокого порядка. Линейные ДУ: Вронскиан, метод вариации постоянных. Общее решение линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Понятие о двойном и повторном интегралах. Вычисление двойного интеграла с помощью повторного. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Понятие о тройном интеграле и его вычислении с помощью повторных интегралов. Понятие о криволинейных и поверхностных интегралах. Их физические и геометрические приложения.

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении практических заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины;
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонд оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы и критерии их оценивания и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Шершнев, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008011> (дата обращения: 26.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 351 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989800> (дата обращения: 26.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Клименко, К.Г. Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики. : практикум / К. Г. Клименко, Е. А. Козловский, Г. В. Левицкая. - М. : Прометей, 2014. - 107с. - ISBN 978-5-7042-2529-4.
2. Шапкин А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями [Текст] : Учебное пособие (гриф) / А.С. Шапкин. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2006. - 432с.

3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: по подписке
4. Шершнев, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями : учебное пособие / В. Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 164 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005487-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1127714> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
5. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях. Ч.2. Изд.6-е. Учеб. пособие для втузов / П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я.Кожевникова. - М., 2007. - 416 с.:ил.

Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. — М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова — Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1960 году. - ISSN 0579-9368. — Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>
2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления: научно-теоретический журнал / Учредитель: Санкт-Петербургский университет. - СПб.: СПбГУ. — Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 2010 году. - ISSN 1811-9905. — Текст : электронный. — Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Znanium.com»: <https://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.пф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>
8. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
9. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
10. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
11. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

- 1 Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- 2 Образовательный математический сайт EXponenta.ru <http://exponenta.ru/default.asp>
- 3 Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>
- 4 Сайт РАН Институт Вычислительной математики. <http://www.inm.ras.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы OpenOffice, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

Описание материально-технической базы

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонды оценочных средств

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

В результате освоения дисциплины «Дополнительные главы высшей математики» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **УК-1**. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

код и формулировка компетенции

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо специфику логических методов анализа и синтеза. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику логических методов анализа и синтеза профессиональных задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные методы специфики логических методов анализа и синтеза. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики логических методов анализа и синтеза. Не допускает ошибок.
УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Отсутствие владения	Демонстрирует частичное владение методами критического анализа и синтеза информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое владение методами критического анализа и синтеза информации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое владение методами критического анализа и синтеза информации. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное владение методами критического анализа и синтеза информации. Не допускает ошибок.

ПК-2. Способен выполнять работы по обеспечению безопасного функционирования баз данных.

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-2.3: Использует инструменты мониторинга работы БД, в том числе различные автоматизированные средства; выполняет анализ полученных статистических данных и формирует выводы об эффективности работы БД; осуществляет анализ возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД.	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо методы математического и статистического анализа. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает методы математического и статистического анализа. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает методы математического и статистического анализа. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное методы математического и статистического анализа. Не допускает ошибок.
	Отсутствие владения	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с программной системой для математического моделирования. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с программной системой для математического моделирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками средствами навыками работы с программной системой для математического моделирования. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками работы с программной системой для математического моделирования. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в 3–м семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

Распределение баллов по видам работ, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	17
Работа на практических занятиях	17
Контрольная работа ПР-2.1	12
Контрольная работа ПР-2.2	12
Аудиторная контрольная работа	12
Работа на экзамене	30

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Формирование итоговой оценки за экзамен происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 85 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 84 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1					ВЗ			ЗЗ									
ПР-2.2									ВЗ				ВЗ				

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется

дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

Методические указания к практическим занятиям

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний, задач моделирования интеллектуальной деятельности.

Для успешного освоения АОП обучающимися с ОВЗ и инвалидностью могут применяться технологии интенсификации обучения.

Технологии интенсификации обучения

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Мультимедиа-технологии	Опора на компенсаторные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Мультимедиа-технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии;

Все образовательные технологии рекомендуется применять как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся

Тематика самостоятельных контрольных работ студентов ПР-2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость
1	1	ПР-2.1. Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды» (индивидуальное задание для каждого студента).	19
2	2	ПР-2.2. Контрольная работа по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (индивидуальное задание для каждого студента).	20

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
I	Практические занятия	Разбор конкретных заданий	4
Всего:			4

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Методические указания к практическим занятиям

Студент должен знать определения и признаки, а также иметь следующие навыки.

1. Определение порядка дифференциального уравнения.
2. Определение задачи Коши для дифференциального уравнения соответствующего порядка.

3. Выводить методы решения дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные уравнения первого порядка; линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнение Бернулли.
4. Понижать порядок в дифференциальных уравнениях вида: $y'' = f(x; y')$; $y'' = f(y; y')$.
5. Использовать метод вариации произвольных постоянных.
6. Выводить формулы общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
7. Знать определения частичной суммы ряда, суммы ряда, остатка, сходимости и расходимости ряда.
8. Исследовать сходимость геометрической прогрессии.
9. Знать необходимый признак сходимости.
10. Знать основные свойства числовых рядов.
11. Знать признаки сравнения рядов с положительными членами.
12. Знать признаки: Даламбера; Коши; интегральный признак.
13. Исследовать сходимость рядов вида $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$.
14. Знать признак Лейбница для знакочередующихся рядов, и использовать его для оценки погрешности.
15. Знать определения абсолютно и условно сходящегося ряда.
16. Знать определение области сходимости функционального ряда.
17. Знать определение равномерной сходимости. Уметь доказывать, что мажорируемый ряд сходится равномерно.
18. Знать определение степенного ряда, доказывать теорему Абеля.
19. Знать формулы для коэффициентов ряда Тейлора.
20. Раскладывать в степенной ряд функции $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = e^x$; $y = \ln(1 + x)$; $y = (1 + x)^m$, $y = \arctg x$ и определять их области сходимости.
21. Использовать степенные ряды для приближенного вычисления определенного интеграла и к решению дифференциальных уравнений.
22. Знать определение тригонометрического ряда, ряда Фурье для данной функции. Формулировать Теорему Дирихле.
23. Знать формулы для коэффициентов Фурье.

Вариант домашней самостоятельной письменной работы ПР-2.1
Тема «Числовые и функциональные ряды»

1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{3n+5}$.
2. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$.
3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$.
4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^3+1}}$.
5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n \cdot 2^n}$.

6. Вычислить $\sqrt{e}$ приближенно с точностью до 0,0001.
 7. Разложить в ряд Фурье по синусам функцию $y=x$ на отрезке $[0; 1]$.
 8. Разложить в ряд Фурье функцию
- $$y = \begin{cases} 2 & \text{при } -\pi < x < 0, \\ 4 & \text{при } 0 \leq x < \pi \end{cases} \quad \text{на отрезке } [-\pi; \pi].$$
-

Варианты домашней самостоятельной письменной работы ПР-2.2
Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

3. Найти решение дифференциального уравнения

, удовлетворяющее начальному условию $y(0)=1$.

4. Найти решение дифференциального уравнения $y' + y = 2e^{-x}y^2$, удовлетворяющее начальному условию $y(0)=1$.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения

6. Найти решение дифференциального уравнения

, удовлетворяющее началь-

ным условиям $y(1)=1$,

7.Найти решение дифференциального уравнения

, удовлетворяющее началь-

ным условиям

8.Найти общее решение дифференциального уравнения

9.Найти решение дифференциального уравнения

, удовлетворяющее началь-

ным условиям

10.Найти общее решение дифференциального уравнения

11.Найти общее решение дифференциального уравнения

12.Найти решение системы дифференциальных уравнений

удовлетворя-

ющее начальным условиям $x(0)=1$, $y(0)=1$.

Список вопросов к экзамену

1. Определение и геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
2. Теорема о необходимом и достаточном условии существования двойного интеграла.

3. Две теоремы о достаточном условии существования двойного интеграла.
4. Определение правильной области интегрирования. Два типа повторных интегралов.
5. Сведение двойного интеграла по прямоугольной области к одному из повторных интегралов.
6. Сведение двойного интеграла по произвольной области к повторному.
7. Замена переменных в двойном интеграле.
8. Переход в двойном интеграле от прямоугольных координат к полярным.
9. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость ряда. Примеры.
10. Необходимое условие сходимости числового ряда.
11. Расходимость гармонического ряда.
12. Свойства сходящихся числовых рядов (умножение членов ряда на постоянное число, почленное суммирование сходящихся рядов, отбрасывание конечного числа членов ряда).
13. Числовые ряды с неотрицательными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с неотрицательными членами.
14. Признак сравнения сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
15. Признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
16. Предельный признак сравнения сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
17. Интегральный признак сходимости числового ряда с неотрицательными членами.
18. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости ряда.
19. Знакопеременные ряды. Абсолютно сходящиеся числовые ряды. Теорема об их сходимости.
20. Свойства абсолютно сходящихся рядов (исключая возможность перестановки членов абсолютно сходящегося ряда).
21. Теорема о независимости суммы абсолютно сходящегося числового ряда от порядка суммирования его членов.
22. Условно сходящиеся числовые ряды. Примеры. Теорема о перестановке членов условно сходящихся числовых рядов.
23. Понятие функционального ряда. Сходимость и абсолютная сходимость функционального ряда.
24. Равномерная сходимость функционального ряда. Примеры.
25. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.
26. Основные свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
27. Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
28. Теорема о существовании радиуса сходимости степенного ряда.
29. Признаки Коши и Даламбера определения радиуса сходимости степенного ряда.
30. Основные свойства степенных рядов.
31. Теорема о связи суммы степенного ряда с его коэффициентами.
32. Определение ряда Тейлора (Маклорена) бесконечно дифференцируемой функции.
33. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора (Маклорена).
34. Разложение в ряд Маклорена функций $\sin(x)$, $\cos(x)$, $(1+x)^a$, $\exp(x)$.
35. Ортогональные на отрезке системы функций (определения и пример тригонометрической системы).
36. Ряды и коэффициенты Фурье периодических функций с периодом 2π .
37. Ряды и коэффициенты Фурье четных и нечетных периодических функций.
38. Общие понятия об обыкновенных дифференциальных уравнениях: порядок уравнения, общее и частное решения.
39. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
40. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема Коши (без доказательства).
41. Общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.

42. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши.
43. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций (определения и примеры).
44. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной зависимости системы функций.
45. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений.
46. Построение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации постоянных.
47. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
48. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Фундаментальная система решений.

Содержание экзаменационного билета

- 1 вопрос – фундаментальная теория (знать)
- 2 вопрос – фундаментальная теория (уметь)
- 3 вопрос – практическая задача (уметь + владеть)

Пример составления экзаменационного билета:

- 1 вопрос. Признак сравнения сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
- 2 вопрос. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
Фундаментальная система решений.
- 3 вопрос. Практическое задание: Вычислить двойной интеграл в полярных координатах.