ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.07.01 Математический анализ и дифференциальные уравнения**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции(или ее части) | Индикаторы компетенций(код и содержание) |
| ОПК-8 | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в предметной области  |
| ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся |
| ОПК-8.3. Владеет навыками осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью |
| ПК-3 | Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | ПК-3.1. Знает необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике современные математические и методические теории |
| ПК-3.2. Умеет отбирать, анализировать необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике математические и методические теории |
| ПК-3.3. Владеет навыками применения предметных математических и методических знаний при реализации образовательного процесса по математике |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математический анализ и дифференциальные уравнения» относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины «Математический анализ и дифференциальные уравнения» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета «Математика» на предыдущем уровне образования.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения теоретических дисциплин вариативной части, в том числе «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы решения физических задач», «Теория функций комплексного переменного», «Теория функций вещественного переменного».

После изучения дисциплины обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

**Целью** освоения дисциплины «Математический анализ и дифференциальные уравнения» является формирование систематизированных знаний в области математического анализа, формирование представлений о понятиях и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений, об их месте и роли в системе математических наук с учетом содержательной специфики предмета «Алгебра и начала анализа» в общеобразовательной школе.

**Задачи** освоения дисциплины:

- рассмотреть основные разделы математического анализа, необходимые студентам в процессе профессиональной подготовки по данной специальности;

- установить основные подходы к описанию математических объектов;

- изучить основные методы решения математических и прикладных задач с использованием средств дифференциального и интегрального исчислений;

- обеспечить навыки применения данных знаний в будущей практической деятельности.

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часа.

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 156 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 64 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/92 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 195 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 81 |
| контактная работа | 7,05 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 73,95 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 432/12 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 42 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 16 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/26 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 363 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 27 |
| контактная работа | 7,05 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 19,95 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 432/12 |

# 4. Содержание дисциплины

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Функции и пределы |
| 2 | Производная и дифференциал |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной |
| 4 | Теория рядов |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных |
| 6 | Дифференциальные уравнения и методы их решения |

## 4.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | Практическая подготовка\* |
| Форма проведения занятия | Наименование видов занятий |
| 1 | Функции и пределы | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 2 | Производная и дифференциал | Практическое занятие | Коллоквиум |  |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 4 | Теория рядов | Практическое занятие | Коллоквиум |  |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 6 | Дифференциальные уравнения и методы их решения | Практическое занятие | Коллоквиум |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**5.1. Задания для самостоятельной работы по материалу за 1 семестр**

№1. Найдите пределы:

1) , 2) ,

3) , 4) .

№2. Найдите пределы последовательностей:

1) ,

2) ,

3) ,

4) ,

5) .

№3. Исследуйте на непрерывность, определите род точек разрыва и постройте график функции:

1) ,



№4. Найдите вторую производную функции:



4) 

5) .

№5. Найдите производную первого порядка функции  аргумента , заданной параметрически , где  - параметр.

№6. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  на отрезке .

№7. Ответьте письменно на вопросы:

1. Сформулируйте четыре определения непрерывности функции в точке.

2. В чём различие между понятиями непрерывности функции и пределом функции в точке ?

3. Сформулируйте теорему об арифметических действиях над непрерывными функциями.

4. Докажите непрерывность функции  в любой точке x.

5. Какие точки называются точками разрыва функции?

6. Дайте определения точек разрыва первого и второго рода. Приведите примеры.

7. Сформулируйте теоремы об основных свойствах непрерывных функций.

8. Приведите примеры эквивалентных бесконечно малых функций при .

9. Какую роль играет непрерывность элементарных функций на своей области определения при вычислении пределов?

**5.2. Задания по материалу за 2 семестр**

№1. Найдите неопределенные интегралы:

1) ,

2) ,

3) ,

4) ,

5) ,

6) ,

7) ,

8) ,

9) ,

10) ,

11) ,

12) .

№2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1) , ,

2) , ,

3) , ,

4) ,.

№3. Исследуйте на сходимость числовые ряды:

1) , 2) , 3) ,

4) , 5) , 6) .

№4. Исследуйте на абсолютную и условную сходимость знакочередующийся ряд .

**5.3. Задания по материалу за 3 семестр**

№1. Исследуйте на экстремум функцию .

№2. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения:

1) , 2) .

№ 3. Найдите решение задачи Коши:

.

№4. Найдите экстремумы функции  при  двумя способами.

№5. Найдите частные производные функции .

№6. Найдите полный дифференциал и дифференциал второго порядка функции .

№7. Найдите производную данной функции  в точке  в направлении, определяемом вектором , если , , .

№8. Придумайте какое-либо дифференциальное уравнение четвертого порядка.

№9. Постройте какую-либо интегральную кривую дифференциального уравнения  в координатной плоскости.

№10. Докажите, что дифференциальное уравнение  является однородным.

№11. Известно, что  - общее решение дифференциального уравнения . Решите задачу Коши: , .

№12. Является ли функция  решением дифференциального уравнения ? Почему?

№13. Дано дифференциальное уравнение .

13.1. Укажите тип уравнения.

13.2. Найдите общее решение уравнения.

13.3. Сделайте проверку правильности решения, найденного в п.6.2.

№14. Какую замену следует сделать, чтобы понизить порядок уравнения . Почему?

№15. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения .

№16. Решите задачу Коши: , .

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. Текущий контроль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Номера разделов дисциплины | Форма текущего контроля |
|
| 1 | I-IV | Проверка решения задач для самостоятельной работы |

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов | Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491294> |
| 2. | Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов | Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491295> |
| 3. | Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной: учебное пособие для вузов | Садовничая И.В., Фоменко Т.Н. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493095> |
| 4. | Математический анализ: учебное пособие для бакалавров | Кытманов А.М.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/425244> |
| 5. | Математический анализ: неопределенный интеграл: учебное пособие для вузов | Хорошилова Е. В.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493087> |
| 6. | Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов | Садовничая И.В., Хорошилова Е.В. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493086> |
| 7. | Математический анализ: определенный интеграл в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов  | Садовничая И.В., Хорошилова Е.В. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493129> |
| 8. | Математический анализ. Сборник заданий: учебное пособие для вузов | Логинова В.В. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493329> |
| 9. | Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов | Потапов А.П.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489992> |
| 10. | Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов | Потапов А.П.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/493053> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).