

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы специалитета по специальности

**51.05.01 «Звукорежиссура культурно-массовых представлений  
и концертных программ»**

Квалификация:  
**Звукорежиссер**

Согласовано:  
Руководитель ОПОП  
по специальности 51.05.01 –  
«Звукорежиссура культурно-массовых  
представлений и концертных программ»

\_\_\_\_\_ С.А. Осколков

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /

Рекомендована решением  
Методического совета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Секретарь МС \_\_\_\_\_

Автор-разработчик:

\_\_\_\_\_ /

## **СТРУКТУРА**

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

### **Оценочные и методические материалы**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

### **Глоссарий**

### **Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине**

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

*Цель* изучения дисциплины «Основы прикладной математики» - состоит в подготовке студентов в области теории, методологии и практики математических методов, на которых базируется современная звукорежиссура.

*Задачи* освоения дисциплины:

- развитие у студентов логического мышления, ознакомление их с основными математическими методами, на которых базируются анализ и обработка звуковых сигналов;
- обучение студентов приемам решения математически формализованных задач с помощью этих методов;
- получение студентами навыков самостоятельной работы с научной литературой.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Основы физики и электроники	+	+		+	+	+		+	+		+	+
2.	Музыкальная акустика		+	+			+		+			+	+
3.	Акустические основы звукорежиссуры	+			+		+		+				

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *компетенций*:

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональная компетенция	<b>ПК-2</b> - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, основные законы формирования акустического пространства с целью реализации творческих замыслов, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ПК-2.1.</b> Знать: элементарные функции, логарифмы, степени, арифметические корни, пределы, производные функции, интегрирование, числовые ряды, функциональные ряды (ряды Тейлора, Фурье) с целью применения в дальнейшей профессиональной деятельности; <b>ПК-2.2.</b> Уметь выполнять действия с числами и математическими выражениями, применять определения основных математических понятий при решении задач в дальнейшей профессиональной деятельности; <b>ПК-2.3.</b> Владеть: знаниями основных математических понятий, навыками применения полученных знаний в решении математических задач, возникающих в практике работы по специальности

Знания, умения и навыки характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

#### **4. Тематический план изучения дисциплины**

*См. приложение*

#### **5. Содержание разделов и тем дисциплины**

##### **Тема 1. Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики**

Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики. Роль математики в современном мире, мировой культуре и истории, в том числе в гуманитарных науках. Необходимость применения математических методов в планировании и обосновании принимаемых решений. Структура и основные этапы становления современной математики. Математический язык – его особенности. Элементарная математика. Математика переменных величин. Некоторые черты математического мышления.

##### **Тема 2. Введение в анализ, свойства элементарных функций**

Понятие функции, элементарные функции, свойства степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций, построение графиков элементарных функций без помощи производных, преобразование графиков функций.

##### **Тема 3. Предел и непрерывность функции**

Определение предела функции в точке, арифметические свойства предела, замечательные пределы, понятие о бесконечно больших и бесконечно малых. Эквивалентные, их использование в вычислении пределов. Определение непрерывной функции, свойства непрерывных функций, непрерывность элементарных функций, точки разрыва.

##### **Тема 4. Производная**

Определение и свойства производной функции, таблица производных, примеры и способы вычисления простейших производных, производные сложных функций.

##### **Тема 5. Исследование функции**

Условие монотонности, экстремум, его признаки, направление вогнутости графика, точки перегиба, их признак. Асимптоты. Схема исследования графика функции.

##### **Тема 6. Неопределенный интеграл**

Первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла, таблица интегралов, примеры вычисления интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов (разложения, заменой переменных, по частям).

##### **Тема 7. Определенный интеграл**

Интегральные суммы, их предел, формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла, связь неопределенного и определенного интегралов. Примеры вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей плоских кривых.

##### **Тема 8. Дифференциальные уравнения**

Понятие о дифференциальных уравнениях I-го и II-го порядков. Общий и частный интеграл. Способы решения простейших уравнений.

##### **Тема 9. Числовые ряды**

Определения сходящихся и расходящихся рядов. Признаки сходимости: необходимый, абсолютной сходимости (Даламбера, Коши), сравнения, Лейбница. Примеры исследования на сходимость.

## Тема 10. Функциональные ряды

Общее понятие функционального ряда. Область сходимости ряда. Степенные ряды, интервал их сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Примеры определения радиуса сходимости. Примеры разложения функций в ряд. Понятие об остаточном члене.

## Тема 11. Ряд и интеграл Фурье

Понятие полного набора функций. Определение ряда Фурье, условия Дирихле, тригонометрическая и показательная формы для производного интервала разложения, переход к интегралу Фурье. Примеры функций, разложенных в ряд и интеграл Фурье.

### 4. План семинарских (практических) занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
1.	Тема 2. Введение в анализ, свойства элементарных функций	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические)</li><li>• Свойства и графики основных элементарных функций.</li><li>• Преобразование графиков функций.</li></ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
2.	Тема 3. Предел и непрерывность функции	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вычисление пределов</li><li>• Решение задач на нахождение точек разрыва функции: 1-го рода, 2-го рода.</li></ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
3.	Тема 4. Производная	<ul style="list-style-type: none"><li>• Решение типовых примеров на вычисление производных элементарных функций:</li><li>• Решение примеров на вычисление производных смешанного вида (показательно-степенных, степенных и тригонометрических и т.п.)</li><li>• Решение примеров на вычисление производных сложных функций.</li></ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 2-4.
4.	Тема 5. Исследование функции	1. Построение графиков функций с помощью производных: <ul style="list-style-type: none"><li>• Свойства функций</li><li>• Возрастание и убывание функции, экстремум функции</li><li>• Выпуклости, вогнутости, точки перегиба</li><li>• Построение графиков функций по характерным точкам</li></ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, тест опрос, решение задач.
5.	Тема 6. Неопределенный	<ul style="list-style-type: none"><li>• Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом разложения</li></ul>	ПК-2	Устный опрос, решение задач.

	интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных</li> <li>Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.</li> </ul> Литература: 1,2,3		
6.	Тема 7. Определенный интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом разложения.</li> <li>Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом замены переменных</li> <li>Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом интегрирования по частям</li> <li>Вычисление площадей плоских фигур.</li> </ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
7.	Тема 8. Дифференциальные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>ДУ первого порядка</li> <li>ДУ второго порядка</li> </ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
8.	Тема 9. Числовые ряды	Числовые ряды <ul style="list-style-type: none"> <li>Сходимость и сумма ряда.</li> <li>Необходимое условие сходимости ряда.</li> <li>Положительные ряды.</li> <li>Достаточные признаки сходимости положительных рядов (интегральный признак сходимости ряда, признак Даламбера).</li> </ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
9.	Тема 10. Функциональные ряды	Функциональные ряды <ul style="list-style-type: none"> <li>Степенные ряды.</li> <li>Интервал и радиус сходимости.</li> <li>Ряды Тейлора и Маклорена.</li> <li>Разложение функций в степенные ряды.</li> <li>Приближенные вычисления степенных рядов.</li> </ul> Литература: 1,2,3	ПК-2	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 6-9.

### 7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Семинарские занятия (С)
Диалого-дискуссионное обсуждение проблем	+	

Работа в команде		+
Игра		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего		+

### 8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1.	Изучение литературы, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, тестирование.
2.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
3.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа
4.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
5.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, тестирование.
6.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, контрольная работа.
7.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
8.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии,
9.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
10.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, контрольная работа
11.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ПК-2	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.

### 9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

*Текущий контроль* успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические задания, опросы, контрольные работы и т.п.).

*Промежуточная аттестация* проводится по окончании изучения дисциплины в виде зачета. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Грес, П.В. Математика для гуманитариев. Общий курс: учебное пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2021. - 287 с. —  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163002>
2. Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения: учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/437913>

### б) дополнительная литература:

3. Математика для экономистов и менеджеров: практикум / ред. Н. Ш. Кремер. - М.: КноРус, 2017. - 479 с. - (Бакалавриат). – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927668>
4. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики: учебник для студентов вузов / И.П. Натансон. - 4-е изд. – СПб.: Лань, 2001.- 727 с.
5. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2-х ч.: учебное пособие. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: ОНИКС 21 век ; М. : Мир и образование, 2002. – 304 с.
6. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2-х ч.: учебное пособие. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: ОНИКС 21 век; М. : Мир и образование, 2002. – 416 с.
7. Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Пугачев В.С. — Москва: КноРус, 2017. — Режим доступа: <https://book.ru/book/922288>
8. Карлов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебное пособие / Карлов А.М. — Москва: КноРус, 2017. — Режим доступа: <https://book.ru/book/932247>

### в) Периодические издания открытого доступа

Журналы, входящие в перечень ВАК:

1. Известия высших учебных заведений. Математика: научно-теоретический журнал / Казанский (Приволжский) федеральный университет. – ISSN 2076-4626. – Режим доступа: <https://kpfu.ru/science/nauchnye-izdaniya/ivrm>
2. Математический сборник: научно-теоретический журнал / Математический институт им. В.А. Стеклова РАН. – ISSN 2305-2783/ - Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml>
3. Математическое моделирование: научно-теоретический журнал / Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. – ISSN 0234-0879. – Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus)
4. Математические заметки: научно-теоретический журнал /Отделение математических наук РАН. – ISSN 2305-2880. – Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mzm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mzm&option_lang=rus)

### г) Лицензионное программное обеспечение

1. Mirapolis Virtual Room

### д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы



1. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУП, <http://library.gup.ru>
3. Системы поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
4. Российское образование <http://www.edu.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
8. Электронно-библиотечная система «Айбукс» - [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)
9. Электронно-библиотечная система «BOOK» - [www.book.ru](http://www.book.ru)

### ***11. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

## 1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

## 2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

*Семинарские занятия* — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное правовое сознание будущих юристов-практиков. На занятиях вырабатываются необходимые каждому юристу навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций. Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

## Содержание практических (семинарских) занятий

№ Наименование темы дисциплины	Тематика самостоятельной работы, содержание практических (семинарских) занятий	Формы контроля усвоения знаний Контроль выполнения работы
<b>Тема 2.</b> Введение в анализ, свойства элементарных функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические)</li> <li>• Свойства и графики основных элементарных функций.</li> <li>• Преобразование графиков функций.</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.
<b>ТЕМА 3.</b> Предел и непрерывность функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычисление пределов</li> <li>• Решение задач на нахождение точек разрыва функции: 1-го рода, 2-го рода.</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.
<b>Тема 4.</b> Производная	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение типовых примеров на вычисление производных элементарных функций:</li> <li>• Решение примеров на вычисление производных смешанного вида (показательно-степенных, степенных и тригонометрических и т.п.)</li> <li>• Решение примеров на вычисление производных сложных функций.</li> </ul>	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 2-4.
<b>Тема 5.</b> Исследование функции	1. Построение графиков функций с помощью производных: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свойства функций</li> <li>• . Возрастание и убывание функции, экстремум функции</li> <li>• Выпуклости, вогнутости, точки перегиба</li> <li>• Построение графиков функций по характерным точкам</li> </ul>	Устный опрос, тест опрос, решение задач.
<b>Тема 6.</b> Неопределенный интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом разложения</li> <li>• Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных</li> <li>• Решение типовых примеров на вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.
<b>Тема 7.</b> Определенный интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом разложения.</li> <li>• Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом замены переменных</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение типовых примеров на вычисление определенных интегралов методом интегрирования по частям</li> <li>Вычисление площадей плоских фигур.</li> </ul>	
<b>Тема 8.</b> Дифференциальные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>ДУ первого порядка</li> <li>ДУ второго порядка</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.
<b>Тема 9.</b> Числовые ряды	Числовые ряды <ul style="list-style-type: none"> <li>Сходимость и сумма ряда.</li> <li>Необходимое условие сходимости ряда.</li> <li>Положительные ряды.</li> <li>Достаточные признаки сходимости положительных рядов (интегральный признак сходимости ряда, признак Даламбера).</li> </ul>	Устный опрос, решение задач.
<b>Тема 10.</b> Функциональные ряды	Функциональные ряды <ul style="list-style-type: none"> <li>Степенные ряды.</li> <li>Интервал и радиус сходимости.</li> <li>Ряды Тейлора и Маклорена.</li> <li>Разложение функций в степенные ряды.</li> <li>Приближенные вычисления степенных рядов.</li> </ul>	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 6-9.

### 3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

### Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)

Номера вариантов студент выбирает по первой букве своей фамилии в соответствии со схемой, приведенной ниже:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
А — Е	Ж — Л	М — Р	С — Я

Оформленные работы отсылаются на заочный факультет СПбГУП.

Контрольные работы, содержащие варианты задач, не соответствующие первой букве фамилии студента, обозначенной на титульном листе проверяемой тетради, не засчитываются.

Студенты, не сдавшие контрольные работы в срок, не будут допущены к зачету.

### Варианты контрольных работ

#### ВАРИАНТ 1

1. Нарисовать график гармонического колебания  $T = I \cdot \sin(\omega t + Q)$  исходя из графика  $y = \sin t$ .

Указать амплитуду и угловую частоту колебания

$$T = -\sin\left(\frac{2t + \pi}{3}\right)$$

2. Найти производную функции  $y = f(x)$

$$f(x) = \sqrt{4x-1} + \arctg^3 \sqrt{x^2+1}.$$

3. Исследовать функцию  $y = g(x)$  методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$g(x) = \frac{x^2}{x^2 - 1}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (с помощью определенного интеграла):

$$y = \frac{1}{1+x^2}; \quad y' = \frac{x^2}{2}.$$

5. Решить задачу Коши при начальных условиях  $y(0) = 1, y'(0) = 0$   
 $y'' + y' = x + 2$ .

6. Написать три первых члена степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$ ; найти интервал сходимости и исследовать сходимость на концах:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n+1)^n} x^n.$$

7. Разложить функцию  $y = f(x)$  в ряд Маклорена и указать интервал сходимости:

$$f(x) = \sqrt{x} \cdot e^{2\sqrt{x}}.$$

## ВАРИАНТ 2

1. Нарисовать график гармонического колебания  $T = I \cdot \sin(\omega t + Q)$  исходя из графика  $y = \sin t$ . Указать амплитуду и угловую частоту колебания

$$T = -2 \sin\left(\frac{3t - 2\pi}{9}\right).$$

2. Найти производную функции  $y = f(x)$

$$f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2 - 1}}{x} + \arcsin \frac{1}{x}.$$

3. Исследовать функцию  $y = g(x)$  методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$g(x) = \frac{x^2}{x-1}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (с помощью определенного интеграла):

$$y = 2x - x^2; \quad x + y = 0.$$

5. Решить задачу Коши при начальных условиях  $y(0) = 1, y'(0) = 0$

$$y'' - 8y' + 25y = 4 \cos 3x.$$

6. Написать три первых члена степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$ ; найти интервал сходимости и исследовать сходимость на концах:

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)} x^n$$

7. Разложить функцию  $y = f(x)$  в ряд Тейлора по степеням  $(x-a)$ :

$$y = \frac{1}{x^2}; \quad a=1.$$

### ВАРИАНТ 3

1. Нарисовать график гармонического колебания  $T = I \cdot \sin(\omega t + Q)$  исходя из графика  $y = \sin t$ . Указать амплитуду и угловую частоту колебания

$$T = 3 \sin\left(\frac{4t - 3\pi}{12}\right)$$

2. Найти производную функции  $y = f(x)$

$$f(x) = (\sin 5x - \lg x)^{\frac{1}{\sqrt{x}}}$$

3. Исследовать функцию  $y = g(x)$  методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$g(x) = \frac{x^2}{(x-1)^2}$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (с помощью определенного интеграла):

$$y = x+1; \quad y = \frac{2}{x}; \quad x = 3.$$

5. Решить задачу Коши при начальных условиях  $y(0) = 1, y'(0) = 0$

$$y'' - y' = x - 1$$

6. Написать три первых члена степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$ ; найти интервал сходимости и исследовать сходимость на концах:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{\sqrt{2}^n} x^n$$

8. Разложить функцию  $y = f(x)$  в ряд Тейлора по степеням  $(x-a)$ :

$$y = \frac{1}{x}; \quad a = -3.$$

#### ВАРИАНТ 4

1. Нарисовать график гармонического колебания  $T = I \cdot \sin(\omega t + Q)$  исходя из графика  $y = \sin t$ . Указать амплитуду и угловую частоту колебания

$$T = 3 \sin\left(\frac{4t - 3\pi}{12}\right).$$

2. Найти производную функции  $y = f(x)$

$$f(x) = \ln \frac{1 - \operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg} x}.$$

3. Исследовать функцию  $y = g(x)$  методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$g(x) = \frac{x^2 - 2}{x^2 - 1}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (с помощью определенного интеграла):

$$y = x^2 - 3x; \quad 3x + y - 4 = 0; \quad y = 0.$$

5. Решить задачу Коши при начальных условиях  $y(0) = 1, y'(0) = 0$

$$y'' + 9y = 7 \sin 3x.$$

6. Написать три первых члена степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$ ; найти интервал сходимости и исследовать сходимость на концах:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-3)^n x^n}{n+2}.$$

8. Разложить функцию  $y = f(x)$  в ряд Маклорена и указать интервал сходимости:

$$f(x) = \sin^2 2x.$$

#### 4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные и методические материалы включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	<b>Тема 1.</b> Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
2	<b>Тема 2.</b> Введение в анализ, свойства элементарных функций	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
3	<b>Тема 3.</b> Предел и непрерывность функции	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
4	<b>Тема 4.</b> Производная	ПК-2	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 2-4.
5	<b>Тема 5.</b> Исследование функции	ПК-2	Устный опрос, тест опрос, решение задач.
6	<b>Тема 6.</b> Неопределенный интеграл	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
7	<b>Тема 7.</b> Определенный интеграл	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
8	<b>Тема 8.</b> Дифференциальные уравнения	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
9	<b>Тема 9.</b> Числовые ряды	ПК-2	Устный опрос, решение задач.
10	<b>Тема 10.</b> Функциональные ряды	ПК-2	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 6-9.

11	Тема 11. Ряд и интеграл Фурье	ПК-2	Устный опрос, решение задач
----	-------------------------------	------	-----------------------------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

### Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### Критерии оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» выставляется студенту при условии, что он показал знание основных положений учебной дисциплины, умение решить конкретную практическую задачу из числа предусмотренных рабочей программой, использовал рекомендованную и справочную литературу. Основным условием получения оценки зачета является: посещаемость лекционных и семинарских занятий, хорошие успехи в выполнении практических заданий и тестирования, написании эссе, выступлении с докладами и сообщениями.

«Не зачтено» выставляется студенту при условии, если он показал отсутствие основных положений учебной дисциплины, не смог решить практическую задачу.

## 3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

### 3.3. Примерный вариант домашней работы

#### 1. Вычислить пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + 2x + \sqrt{x^5}}{x^2(\sqrt{2x} + \sqrt{3})};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{x^2 - 5x + 4}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{1 - \cos 2x};$$

#### 2. Найти производные:

$$1) y = \frac{1}{2} e^x (\cos x + \sin x)$$

$$2) y = \ln(\arccos \frac{1}{\sqrt{x}})$$

$$3) y = x - 2 \arctg x$$

#### 3. Найдите предел, используя правило Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1 + \sin 6x}{\cos 2x};$$

### 3.4. Примерный вариант контрольной работы

Нарисовать график гармонического колебания  $T = I \cdot \sin(\omega t + Q)$  исходя из графика  $y = \sin t$ .

Указать амплитуду и угловую частоту колебания

$$T = -\sin\left(\frac{2t + \pi}{3}\right)$$

2. Найти производную функции  $y = f(x)$

$$f(x) = \sqrt{4x-1} + \operatorname{arctg}^2 \sqrt{x^2+1}.$$

3. Исследовать функцию  $y = g(x)$  методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$g(x) = \frac{x^2}{x^2 - 1}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (с помощью определенного интеграла):

$$y = \frac{1}{1+x^2}; \quad y = \frac{x^2}{2}.$$

5. Решить задачу Коши при начальных условиях  $y(0) = 1, y'(0) = 0$

$$y'' + y' = x + 2.$$

6. Написать три первых члена степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot x^n$ ; найти интервал сходимости и исследовать сходимость на концах:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n+1)^n} x^n$$

7. Разложить функцию  $y = f(x)$  в ряд Маклорена и указать интервал сходимости:

$$f(x) = \sqrt{x} \cdot e^{2\sqrt{x}}$$

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Роль и место математики в современной науке и практике.
2. Предмет математики. Основные этапы развития математики.
3. Аксиоматический метод построения научной теории.
4. Функции: свойства, графики.
5. Преобразования функций.
6. Переменные и их пределы. Величины бесконечно малые и бесконечно большие.
7. Предел последовательности и предел функции (в точке и на бесконечности).
8. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
9. Производная функции: ее физический и геометрический смысл.
10. Правила дифференцирования функций.
11. Производные элементарных функций.
12. Сложная функция. Правило дифференцирования сложных функций.
13. Порядок исследования и построения графиков функций с помощью производных.
14. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
15. Интегралы от основных элементарных функций.
16. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
17. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл.
18. Вычисление определенного интеграла: формула Ньютона-Лейбница.
19. Приложения определенного интеграла.
20. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
22. Понятие о дифференциальных уравнениях второго порядка (однородных и неоднородных). Задача Коши.
23. Числовые ряды – основные понятия: определение числового ряда, сходимость и сумма ряда.
24. Эталонные ряды: геометрический ряд, гармоничный ряд и условия их сходимости.
25. Необходимый признак сходимости числового ряда.
26. Положительные ряды: определение, достаточные признаки сходимости.
27. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
28. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимость.
29. Функциональный ряд его точка и область сходимости.
30. Степенной ряд: основные понятия, примеры.
31. Разложение функции в степенной ряд.
32. Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточное условие разложения функции в степенной ряд.
33. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
34. Тригонометрический ряд: определение, основные свойства.
35. Ряд Фурье. Теорема Дирихле.
36. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

## ГЛОССАРИЙ

1. *Алгебра* — часть математики, посвящённая изучению операций над элементами произвольной формы, обобщающих обычные операции сложения, умножения чисел и отношение неравенства чисел (алгебра многочленов, линейная алгебра, векторная алгебра и т.д.).
2. *Алгебраическим дополнением*  $A_{ij}$  элемента  $a_{ij}$  называется минор  $M_{ij}$  этого элемента, взятый со знаком "+" или "-" согласно формуле:  $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$ .
3. *Аналитическая геометрия* – раздел геометрии, в котором простейшие геометрические образы (прямые, плоскости, линии, поверхности) исследуются средствами алгебры на основе метода координат. Каждой линии на плоскости соответствует свое уравнение, работа с уравнениями осуществляется аналитическими и алгебраическими средствами.
4. *Аргумент комплексного числа*  $z=x+iy=r(\cos\phi+i\sin\phi)$ , изображаемого на плоскости точкой с координатами  $x$  и  $y$ , — угол  $\phi$  радиус-вектора  $r$  этой точки с осью абсцисс; обозначение:  $\phi = \text{Arg}z$ .
5. По аналогии с нулевым вектором, не имеющим определенного направления, комплексное число  $0$  не имеет определенного аргумента.

1. *Асимптоты* графика функции – прямые, к которым неограниченно приближается линия графика, когда ее точка неограниченно удаляется от начала координат.
6. *Бесконечно большая величина* (функция) - переменная величина, которая в процессе своего изменения становится и остаётся по абсолютной величине больше любого наперёд заданного числа  $M > 0$ .
7. *Бесконечно малая величина* (функция) - переменная величина, которая в процессе своего изменения становится и остаётся по абсолютной величине меньше любого наперёд заданного числа  $E > 0$ . Находится в обратной зависимости с бесконечно большой.
8. *Вектор* - элемент линейного пространства. В такой интерпретации векторам (на примере  $x$  и  $y$ ) приписывают две операции:
  1. Сложение векторов  $x + y$ .
  2. Умножение вектора на произвольный элемент  $(\alpha x, \beta y)$ .
9. *Высшая математика* — условное название совокупности математических дисциплин (линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика и т.д.), изучаемых во многих высших учебных заведениях.
10. *График функции* – совокупность точек плоскости  $(x,y)$ , абсциссами которых являются значения независимой переменной  $x$ , а ординатами – соответствующие значения функции  $y=f(x)$ .
11. *Градиент* — вектор, указывающий направление наибольшего

роста скалярной функции  $u(x,y,z)$  :  
$$\text{gradu} = \frac{\partial u}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \vec{k}$$

12. *Дедукция* – (лат. deductio – выведение) – логическое умозаключение от общего к частному, от общих суждений к частным или другим общим выводам.
13. *Дискретная математика* — область математики, занимающаяся изучением свойств дискретных (прерывистых) структур.
14. *Дискретное множество* — множество, все точки которого —изолированные точки, т.е. это множество без предельных точек.
15. *Дифференциалом* функции  $y=f(x)$  называется произведение производной этой функции на приращение независимой переменной  $x$ :  $dy = y' \Delta x, df(x) = f'(x) \Delta x$ .
16. *Дифференциальное исчисление* — раздел математики, в котором изучаются производные и дифференциалы функций, исследуются функции и решаются прикладные задачи (например, задачи на экстремум).

17. *Дифференциальным уравнением* называется уравнение, содержащее производные и дифференциалы неизвестной функции.
18. *Дифференцирование* — операции нахождения производных (частных производных) функций и их дифференциалов.
19. *Дифференцируемая функция* — функция одного или нескольких переменных называется дифференцируемой в некоторой точке, если в данной точке существует дифференциал этой функции. Для дифференцируемости функции необходимо и достаточно существование конечной производной для функции одной переменной или чтобы существовали в этой точке непрерывные частные производные для функции нескольких переменных.
20. *Достаточное условие существования экстремума*: если в точке  $x=x_0$  производная функции  $y=f(x)$  равна нулю и меняет знак при переходе через точку, то  $x_0$  является точкой экстремума.
21. *Задача Коши* — дифференциальное уравнение вместе с начальными условиями; задача состоит в отыскании решения (интеграла), удовлетворяющего начальным условиям.
22. *Исследование операций* — научный метод выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию решений.
23. *Индукция* — логическое умозаключение от частных, единичных случаев к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям. Или: индукция — способ математических доказательств и определений, основанный на переходе от заключения, верного для некоторого натурального числа  $n$ , к заключению, верному для числа  $(n + 1)$ .
24. *Интеграл* — понятие, возникшее в связи с потребностью, с одной стороны, отыскивать функции по их производным (например, находить функцию, выражающую путь, пройденный движущейся точкой, по скорости этой точки), а с другой — измерять площади, объемы, длины дуг, работу силы за определённый промежуток времени и т.п. Соответственно с этим различают неопределённые интегралы  $\int f(x)dx$  и определённые интегралы  $\int_a^b f(x)dx$
25. *Интегрированием по частям* называется метод интегрирование с помощью формулы:  $\int udv = uv - \int vdu$ .
26. Функция, удовлетворяющая дифференциальному уравнению, т.е. обращающая его в тождество, называется *интегралом* (или *решением*) этого дифференциального уравнения.
27. *Интегральное исчисление* — раздел математики, в котором исследуют функции на основании связи между первообразной искомой функции и интегралом от неё, изучаются интегралы различного вида, их свойства, способы вычисления, а также приложения этих интегралов к различным задачам естествознания и человеческой деятельности.
28. *Интегральное уравнение* — уравнение, содержащее искомую функцию под знаком интеграла.
29. *Интегрирование* — вычисление определённых и неопределённых интегралов, а также иных видов интегралов — кратных, криволинейных и т.п.
30. *Интегрирование дифференциальных уравнений* — решение этих уравнений.
31. *Интервал сходимости* степенного ряда — интервал, во всех внутренних точках которого ряд сходится (абсолютно), в точках вне интервала расходится, а в концевых точках ряд может сходиться или расходиться.
32. *Касательная* к графику функции, к кривой линии — прямая, представляющая предельное положение секущей.
33. *Касательная плоскость* к поверхности — плоскость, проходящая через точку  $M$  поверхности  $S$  и содержащая касательные прямые ко всем гладким кривым, лежащим на поверхности  $S$  и проходящим через точку  $M$ .
34. *Коммутативность* — переместительность, переместительный закон, — свойство сложения и умножения объектов, выражаемое тождествами:  $a+b=b+a$ ,  $ab=ba$ . Коммутативностью, например, обладают числа, многочлены; умножение матриц не является коммутативным; векторное произведение векторов антикоммутативно.

35. *Комплексная плоскость* — плоскость с прямоугольной декартовой системой координат, каждая точка которой  $(x,y)$  отождествлена с комплексным числом  $z=x+iy$ . В свою очередь числу  $z$  ставится в соответствие вектор, приложенный в начале координат с концом в точке  $z$ . На рассматриваемой плоскости ось абсцисс  $Ox$  называется действительной, а ось ординат  $Oy$  — мнимой.
36. *Комплексное число* — число вида  $z=x+iy$ , где  $x$  и  $y$  — действительные числа, а  $i$  — так называемая мнимая единица ( $i^2 = -1$ );  $x$  называют действительной частью, а  $y$  — мнимой частью числа (обозначают  $x=Re z, y=Im z$ ). Запись числа в виде  $z=x+iy$  называется алгебраической формой комплексного числа. Рассматривают также тригонометрическую или полярную форму  $z=r(\cos\phi+isin\phi)$  и экспоненциальную форму комплексного числа  $z = r e^{i\phi}$ .
37. *Константа* — величина, которая в конкретной задаче сохраняет одно и то же значение.
38. *Континуум* — термин, употребляемый для обозначения образований, обладающих свойствами непрерывности (например, система действительных чисел или числовой континуум).
39. *Критическая точка* — точка возможного существования экстремума. Для функции одного переменного в критической точке производная равна нулю или терпит разрыв (не существует), для функции нескольких переменных в критической точке градиент функции обращается в нулевой вектор.
40. *Линейная алгебра* — обобщение аналитической геометрии на случай  $n$ -мерных векторных пространств.
41. *Линии уровня* — линии в двумерном скалярном поле  $u(x,y)$ , для которых  $u(x,y)=c$ . Каждому  $c$  (константа) соответствует определённая линия. Рассматриваемые линии между собой не пересекаются. Градиент скалярного поля в каждой его точке направлен по нормали к линии уровня.
42. *Математика* — наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.
43. *Математическая индукция* — метод доказательства математических утверждений, основанный на следующем принципе: утверждение  $A(x)$ , зависящее от натурального параметра  $x$ , считается доказанным, если доказано  $A(1)$  и для любого натурального числа  $n$  из предположения, что верно  $A(n)$ , выведено, что верно также  $A(n+1)$ .
44. *Математическая лингвистика* — математическая дисциплина, разрабатывающая формальный аппарат для описания строения естественных и некоторых искусственных языков.
45. *Математическая логика*, символическая логика, теоретическая логика — раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики.
46. *Математическая модель* — приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Математическое моделирование широко используется в прикладных задачах, в прогнозировании и управлении.
47. *Математический анализ* — раздел высшей математики, в котором функции и их обобщения в первооснове своей изучаются методами пределов (методом бесконечно малых). В этот раздел входят дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория функций действительного переменного, теория функций комплексного переменного, теория дифференциальных уравнений, теории рядов, векторного анализа и другие математические дисциплины.
48. *Мнимая единица* — число  $i$ , квадрат которой равен отрицательной единице ( $i^2 = -1, \sqrt{-1} = \pm i$ ).
49. *Множество* — совокупность каких-либо объектов. Объекты, составляющие множество, называются *элементами* множества.
50. *Модуль комплексного числа*  $z=x+iy$  равен  $\sqrt{x^2 + y^2}$ .
51. *Мощность множества* — обобщение на произвольные множества понятия “число элементов”.

52. *Начальные условия* для дифференциального уравнения (системы) — дополнительные условия, налагаемые на решение уравнения (системы), отнесённые к одному и тому же значению аргумента.
53. *Необходимые и достаточные условия* — условия правильности утверждения  $A$ , без выполнения которых утверждение  $A$  заведомо не может быть верным (необходимые условия), и при выполнении которых утверждение  $A$  заведомо верно (достаточные условия). Часто рассматриваемые условия заменяются выражением “тогда и только тогда”, либо “в том и только в том случае”.
54. *Неоднородное линейное дифференциальное уравнение* — уравнение, у которого отличен от нуля свободный член (не содержащий искомую функцию или её производные).
55. *Неопределённым интегралом* от функции  $f(x)$  называется множество  $F(x)+C$  всех первообразных функций для данной функции  $f(x)$ , где  $C$  принимает все возможные числовые значения; обозначается символом  $\int f(x)dx$ .
56. *Несобственный интеграл* — обобщение понятия определённого интеграла на случай неограниченных функций и функций, заданных на бесконечном промежутке интегрирования.
57. *Область* в  $n$ -мерном пространстве — связное множество точек этого пространства, целиком состоящее из "внутренних" точек, т.е. исключая граничные точки. Например, на прямой — открытый интервал, конечный или бесконечный; на плоскости — внутренность круга или внешность круга.
58. *Область замкнутая* — область, дополненная всеми её граничными точками.
59. *Область значений функции* — множество значений функции (множество всех элементов, которые функцией поставлены в соответствие элементам из её области определения).
60. *Область определения функции* — множество значений, принимаемых независимой переменной (аргументом).
61. *Обыкновенное дифференциальное уравнение* — дифференциальное уравнение функции одного переменного.
62. *Объединением (суммой)* множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств  $A$  или  $B$ .
63. *Ограниченная функция* — функция, множество значений которой на некотором множестве  $E$  ограничено (множество значений, когда аргумент пробегает множество  $E$ , есть ограниченное множество). Примеры:  $\sin x$ ,  $\cos x$ .
64. *Односторонний предел* — предел функции в некоторой точке справа или слева от неё.
65. *Определённым интегралом* от функции  $y=f(x)$  на отрезке  $[a,b]$  называется конечный предел ее интегральной суммы, когда число элементарных отрезков неограниченно возрастает, а длина наибольшего из них стремится к нулю. Определённый интеграл обозначается символом  $\int_a^b f(x)dx$ .
66. *Основная теорема алгебры* — всякий многочлен с любыми числовыми коэффициентами, степень которого не меньше единицы, имеет хотя бы один корень, в общем случае комплексный.
67. *Особое решение дифференциального уравнения* — решение, в каждой точке которого нарушается единственность.
68. *Первообразной функцией* для данной функции  $f(x)$  называется Функция  $F(x)$ , если для любого  $x$  из области определения  $f(x)$  выполняется равенство  $F'(x)=f(x)$ .
69. *Пересечением (произведением)* двух множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$  (т.е. множество, состоящее из общих элементов).
70. *Пи* число — обозначение отношения длины окружности к диаметру. Число  $\pi$  иррациональное и трансцендентное, численно равно площади круга единичного радиуса, представляется непериодической десятичной дробью  $\pi = 3, 141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462\ 643 \dots$
71. *Поверхность* — геометрическое понятие, которому в зависимости от условий конкретной задачи придаются различные смыслы. В задачах на уровне школьного курса рассматриваются плоскости, многогранники, а также некоторые кривые поверхности (например, поверхность



шара). Более общая постановка приводит к понятию простой поверхности, которую можно представить как кусок плоскости, подвергнутый непрерывным деформациям (растяжениям, сжатиям, изгибаниям). Поверхности могут быть замкнутые и открытые, ориентируемые и не ориентируемые и т.д.

72. *Поверхность вращения* — поверхность, образуемая вращением некоторой плоской линии вокруг прямой (оси вращения), расположенной с линией в одной плоскости.

73. *Погрешность вычислений* состоит из погрешностей: начальных данных (не зависит от методов решения задачи и называется неустранимой погрешностью); численного метода решения задачи, которую называют ещё погрешностью аппроксимации; возникающей из-за округлений при вычислениях и называемой вычислительной погрешностью.

74. *Производной функции*  $y=f(x)$  в точке  $x_0$  называется предел отношения приращения функции к

$$y'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$$

приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю:

75. *Правило Лопиталья*: если функции  $y=f(x)$  и  $y(x)$  дифференцируемы в окрестности точки  $x=a$ , обращаются в нуль в этой точке, и существует предел отношения  $f(x):y(x)$  при  $x \rightarrow a$ , то существует предел отношения самих функций, равный пределу отношения производных:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

76. *Прообраз* элемента  $b \in B$  при отображении  $\phi$  множества  $A$  в множество  $B$  — всякий элемент  $a \in A$  такой, что элемент  $b$  является образом элемента  $a$ , т.е.  $\phi(a) = b$ .

77. *Пространство* — логически мыслимая форма (или структура), служащая средой, в которой осуществляются другие формы и те или иные конструкции. Например, в элементарной геометрии плоскость и обычное трёхмерное пространство служат средой, где строятся разнообразные фигуры. В современной математике более обобщённо пространство определяют как множество объектов различного происхождения, которые называют его точками (ими могут быть геометрические фигуры, функции, векторы, состояния физической системы и т.д.).

78. *Пустое множество* — множество, не содержащее ни одного элемента; обозначение:  $\emptyset$ .

79. *Равносильность утверждений* (уравнений, формул и т.д.)  $A$  и  $B$  — понятие, означающее, что при каждом допустимом наборе значений параметров утверждения  $A$  и  $B$  оба истинны или оба ложны. Например, равносильность уравнений, неравенств и их систем означает совпадение множеств их решений.

80. *Разностью* множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из элементов множества  $A$ , которые не являются элементами множества  $B$ .

81. *Симметрической разностью* (дизъюнктивной суммой) множеств  $A$  и  $B$  называется множество всех элементов, принадлежащих или множеству  $A$ , или множеству  $B$  (но не обоим вместе).

82. *Среднее значение* — числовая характеристика группы чисел или функций. Среднее значение группы чисел заключено между наименьшим и наибольшим значениями этой группы. Наиболее употребительными являются средние: арифметическое, гармоническое, геометрическое, квадратичное, степенное.

83. *Статистический анализ* случайных процессов — раздел математической статистики, посвящённый методам обработки и использования статистических данных, относящихся к случайным процессам.

84. *Статистическое моделирование* — моделирование случайных величин или процессов для численного решения математических задач.

85. *Сходимость* — одно из понятий математического анализа, означающее, что некоторый математический объект имеет предел.

86. *Теорема* — предложение (утверждение), истинность которого доказывается. Часто теорема конструируется в форме условного предложения. Первая её часть (после слова “если” до слова “то”) выражает условие, а вторая часть (после слова “то”) — заключение теоремы. Если поменять местами условие и заключение данной (прямой) теоремы, то получится теорема обратная. Если верно некоторое предложение, то обратное ему не всегда верно.
87. *Теория рядов* — часть математического анализа, в которой ряды систематически используются для исследования функций и составления для них математических таблиц.
88. *Точка* — элемент множества, наделённого некоторой структурой. Так, в геометрии точка принимается за одно из исходных понятий, точке на числовой оси приписывается численное значение, в  $n$ -мерном евклидовом пространстве точкой называется упорядоченная совокупность из  $n$  чисел. Встречаются точки, имеющие специальные названия: критическая точка, материальная точка, точка возврата и т.д.
89. *Точка экстремума функции* — точка, в которой функция имеет экстремум, т.е. минимум или максимум.
90. *Точкой перегиба кривой* называется точка кривой, в которой кривая меняет направление изгиба, т.е. переходит от выпуклости вверх к выпуклости вниз или наоборот.
91. *Факториал* — произведение натуральных чисел от 1 до данного натурального числа  $n$ :  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot n$ . Принято, что  $0! = 1$
92. *Формула* — комбинация математических знаков (символическая запись) в виде выражения, равенства или неравенства, содержащая какую-либо информацию.
93. *Функция* — основное понятие математики, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Или: переменная величина  $y$  называется функцией от переменной величины  $x$ , если каждому значению  $x \in X$  по определенному правилу или закону поставлено в соответствие единственное значение  $y \in Y$ . В этом случае пишут:  $y = f(x)$ .
94. *Характеристика десятичного логарифма* данного числа — целая часть логарифма этого числа.
95. *Частное решение обыкновенного дифференциального уравнения* — решение, полученное из общего решения уравнения (общего интеграла) при некотором наборе, входящих в него постоянных (обычно определяются начальными условиями).
96. *Числовая последовательность* — последовательность, членами которой являются числа.
97. *Числовое значение выражения, функции  $f(a, b, \dots, x)$*  — всякое число, получаемое в результате подстановки в выражение вместо букв  $a, b, \dots, x$  конкретных чисел из области допустимых значений и выполнения вычислительных операций.
98. *Экспонента* — функция  $e^x$ , часто обозначаемая как  $\exp x$ .
99. *Элементарная математика* — несколько неопределённое понятие, в основном охватывающее разделы математики, изучаемые в средней школе.
100. *Элементарные функции* — класс функций, состоящий из основных элементарных функций (многочлен, рациональная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические), гиперболических, обратных гиперболических функций, а также функций, получающихся из перечисленных с помощью четырёх арифметических действий и суперпозиций, применяемых конечное число раз. Данные функции непрерывны всюду, где определены.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Основы прикладной математики» является усвоение студентами определенного круга знаний по основным разделам математического анализа и развитие навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Форма итогового контроля знаний — **зачёт**.

Методические принципы и приемы построения учебной дисциплины «Основы прикладной математики».

Ключевыми методическими способами подачи учебного материала по дисциплине «Основы прикладной математики» являются лекции и семинарские занятия.

**Лекционное занятие** — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

**Семинарские занятия** — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и в процессе решения задач. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам.

Для качественного и эффективного изучения актуальных проблем теории необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;

в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;

в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;

в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

**Самостоятельная работа** в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;

научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимые для юридической деятельности;

развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- сбор материала и написание контрольных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к зачету.

Основными компонентами содержания данного вида работы являются:

- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;
- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство со специальной литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Данный комплекс рекомендаций позволяет студентам овладеть многими важными приемами самостоятельной работы и успешно использовать их при подготовке контрольных по дисциплине.

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**. Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В контрольной работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче зачета. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

Контрольные работы могут выступать как дополнительные (вспомогательные) учебные формы отчетности студента, которые осуществляются в ходе семинарских (практических) занятий (в

конце) и проводятся максимум в течение 10-15 минут. Преподаватель может заранее объявить о предстоящей работе и предложить примерный перечень тем, то есть сориентировать студентов на работу по более широкому кругу вопросов. Таким образом, дается возможность лишней раз обратиться к учебному материалу и более качественно подготовиться к выполнению контрольной работы.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким студентам, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме.

Особую инновационность в методическом плане при преподавании дисциплины «Основы прикладной математики» представляют ролевые и деловые игры как форма коллективной деятельности педагога и студентов при проведении семинарских занятий.

**Игра** позволяет влиять на установки студентов. Учебно-тренировочные ситуации относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять взаимосвязь понятийно-категориального уровня правосознания с поведенческим. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения правовых понятий и идей.

Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес студентов к теоретико-правовым вопросам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые **тестовые опросы и решение задач**, которые содействуют превращению знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

#### Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики	Лекция,	Коллективный	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос.
Введение в анализ, свойства элементарных функций	Лекция, семинар	Коллективный, индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Предел и непрерывность функции	Лекция, семинар	Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач

Производная	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Исследование функции	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Неопределенный интеграл	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением
Определенный интеграл	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач, тест.
Дифференциальные уравнения	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач.
Числовые ряды	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Функциональные ряды	Лекция, семинар	Коллективный, Индивидуально-групповой	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Ряд и интеграл Фурье	Лекция.	Коллективный.	Методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос.

## Тематический план изучения дисциплины «Основы прикладной математики»

Год набора с 2022

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине				СРС	Формируемые компетенции
		контакт. т. работа	в т.ч.				
			лекции и	лаб. работ ы	прак т./ сем		
Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики	2	-	-	-	2	ПК-2	
Введение в анализ, свойства элементарных функций	6	2	-	2	4	ПК-2	
Предел и непрерывность функции	8	2	2	-	6	ПК-2	
Производная	6	2	2	-	4	ПК-2	
Исследование функции	6	2	-	2	4	ПК-2	
Неопределенный интеграл	8	2	2	-	6	ПК-2	
Определенный интеграл	6	-	-	-	6	ПК-2	
Дифференциальные уравнения	6	-	-	-	6	ПК-2	
Числовые ряды	6	-	-	-	6	ПК-2	
Функциональные ряды	8	-	-	-	8	ПК-2	
Ряд и интеграл Фурье	6	-	-	-	6	ПК-2	
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	<b>56</b>	
<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>						