

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

А.В. Лейфа

20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника – бакалавр

Программа подготовки – академический бакалавриат

Год набора 2020

Форма обучения – очная

Курс 1,2 Семестр 1, 2, 3, 4

Зачет 1,3 (сем), 0,4 акад. час. Экзамен 2, 4 (сем), 72 акад. час.

Лекции 72 (акад. час.)

Практические занятия 136 (акад. час.)

Самостоятельная работа 223,6 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 504 (акад. час.), 14 (з.е.)

Составитель: Т.А. Юрьева, доцент

Факультет математики и информатики


Кафедра общей математики и информатики

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 - Химическая технология № 1005 от 11.08.2016

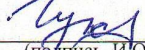
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики


«06» 05 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой 


Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 18.03.01 Химическая технология

«12» 11 2020 г., протокол № 3

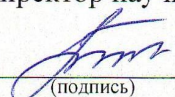
Председатель  Ю.А. Гужель  
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
 Н.А. Чалкина  
(подпись)

«15» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра  
 Ю.А. Гужель  
(подпись)

«12» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  
 Петрович О.В.  
(подпись)

«14» 11 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** развитие логического и алгоритмического мышления студентов, способности и готовности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности необходимые для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при поиске решений практических задач.

### **Задачи дисциплины:**

– освоить основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач;

– научиться самостоятельно проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;

– овладеть методами построения, анализа математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Предлагаемая дисциплина относится к базовой части учебного плана. Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине «Математика».

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ОП.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач;

2) Уметь: самостоятельно проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;

3) Владеть: методами построения, анализа математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема дисциплины	Компетенции	
	ОК-7	ОПК-1
Линейная алгебра	+	+
Векторная алгебра	+	+
Аналитическая геометрия	+	+
Введение в математический анализ	+	+
Дифференциальное исчисление	+	+
Интегральное исчисление	+	+
Функции комплексного переменного	+	+
Дифференциальные уравнения	+	+
Ряды	+	+
Теория вероятностей	+	+
Элементы математической статистики	+	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 академических часов.

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	9
1	Линейная алгебра	1	1-5	6 (2)	10 (2)	6	Тест
2	Векторная алгебра	1	6-9	4	6(2)	4	Самостоятельная работа
3	Аналитическая геометрия	1	10-12	4(2)	12(2)	6	Расчетно-графическая работа
4	Введение в математический анализ	1	13- 17	4	6(2)	3,8	Самостоятельная работа
	ИТОГО (1 сем)	1		18 (4)	34 (8)	19,8	Зачет (0,2 акад. час)
5	Дифференциальное исчисление	2	1-8	6 (2)	10 (4)	42	Расчетно-графическая работа
6	Интегральное исчисление	2	9-17	12 (2)	24 (4)	50	Тест
	ИТОГО (2 сем)	2		18 (4)	34 (8)	92	Экзамен (36 акад. час)
7	Функции комплексного переменного	3	1-4	4	6 (2)	18	Самостоятельная работа
8	Дифференциальные уравнения	3	5-11	6 (2)	14 (4)	19,8	Расчетно-графическая работа
9	Ряды	3	12-17	8 (2)	14(2)	18	Самостоятельная работа
	ИТОГО (3 сем)	3		18 (4)	34 (8)	55,8	Зачет (0,2 акад. час.)
10	Теория вероятностей	4	1-10	10 (2)	20(4)	28	Расчетно-графическая работа
11	Элементы математической статистики	4	11-17	8 (2)	14(4)	28	Отчет по лабораторным работам
	ИТОГО (4 сем)	4		18(4)	34(8)	56	Экзамен (36 акад. час)
	Итого			72	136	233,6	72,4

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Линейная алгебра	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители n-го порядка и их свойства. Матрица, обратная данной. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Методы решения систем линейных уравнений. Критерий совместности. Приложения линейной алгебры
2	Векторная алгебра	Векторы. Операции над векторами
3	Аналитическая геометрия	Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Способы задания прямой на плоскости и ее уравнения. Аффинные и метрические задачи теории прямой на плоскости. Линии второго порядка. Элементы аналитической геометрии в пространстве
4	Введение в математический анализ	Числовая последовательность и ее предел. Теоремы о пределах последовательностей. Предел функции
5	Дифференциальное исчисление	Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Интерпретация производной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной. Приложения производной
6	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла
7	Функции комплексного переменного	Поле комплексных чисел. Различные формы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного
8	Дифференциальные уравнения	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и его порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема Коши. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Приложения
9	Ряды	Числовой ряд. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Ряд Фурье, коэффициенты Фурье. Разложение функций в ряд Фурье
10	Теория вероятностей	Случайные события и их классификация. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные испытания.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение
11	Элементы математической статистики	Основные задачи математической статистики. Статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения. Свойства точечных оценок. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Понятие регрессии, регрессионные зависимости. Ковариация. Коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости. Статистические гипотезы

## 6.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Линейная алгебра	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители n-го порядка и их свойства. Матрица, обратная данной. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Методы решения систем линейных уравнений. Критерий совместности. Приложения линейной алгебры
2	Векторная алгебра	Векторы. Операции над векторами
3	Аналитическая геометрия	Системы координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Способы задания прямой на плоскости и ее уравнения. Аффинные и метрические задачи теории прямой на плоскости. Линии второго порядка. Элементы аналитической геометрии в пространстве
4	Введение в математический анализ	Числовая последовательность и ее предел. Теоремы о пределах последовательностей. Предел функции
5	Дифференциальное исчисление	Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Интерпретация производной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной. Приложения производной
6	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложе-

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		ния определенного интеграла
7	Функции комплексного переменного	Поле комплексных чисел. Различные формы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений над полем комплексных чисел. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного
8	Дифференциальные уравнения	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и его порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема Коши. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Приложения
9	Ряды	Числовой ряд. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Ряд Фурье, коэффициенты Фурье. Разложение функций в ряд Фурье
10	Теория вероятностей	Случайные события и их классификация. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные испытания. Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение
11	Элементы математической статистики	Основные задачи математической статистики. Статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения. Свойства точечных оценок. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Понятие регрессии, регрессионные зависимости. Ковариация. Коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости. Статистические гипотезы

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Линейная алгебра	Подготовка к тестированию	6
2	Векторная алгебра	Подготовка к самостоятельной работе	4
3	Аналитическая геометрия	Выполнение расчетно-графической работы	6
4	Введение в математический анализ	Подготовка к самостоятельной работе	3,8
5	Дифференциальное исчисление	Выполнение расчетно-графической работы	42
6	Интегральное исчисление	Подготовка к тестированию	50
7	Функции комплексного	Подготовка к самостоятельной работе	18

№ п/п	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
	переменного		
8	Дифференциальные уравнения	Выполнение расчетно-графической работы	19,8
9	Ряды	Подготовка к самостоятельной работе	18
10	Теория вероятностей	Выполнение расчетно-графической работы	28
11	Элементы математической статистики	Выполнение лабораторных работ	28
	Итого		223,6

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

1. Математика [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направленной подготовки и спец.: 18.03.01, 20.03.01, 21.05.02, 21.05.04, 29.03.05, 39.03.01, 39.03.02, 38.03.04, 38.03.02, 38.03.06, 38.05.02, 43.03.02, 43.03.03, 43.03.01, 37.03.01, 44.03.02 / АмГУ, ФМиИ ; сост.: Н. Н. Двоерядкина, Т. А. Юрьева. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 39 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7727.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7727.pdf)
2. Элементы векторной алгебры [Текст]: практикум / С.В. Карпова, Г.В. Литовка, Т.А. Маничева, А.П. Филимонова; АмГУ. ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та – [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/102.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/102.pdf)
3. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, – [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/2083.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2083.pdf)
4. Математика: дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: Практикум / А. П. Филимонова [и др.]; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та –[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3036.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3036.pdf)
5. Дифференцирование функций одной переменной с приложениями [Электронный ресурс]: практикум / А. П. Филимонова [и др.]; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та –[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3037.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3037.pdf)
6. Филимонова, А. П. Определенный интеграл [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 64 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7705.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7705.pdf)
7. Филимонова, А. П. Введение в математический анализ [Текст] : учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 42 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7703.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7703.pdf)
8. Филимонова, А. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 60 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7704.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7704.pdf)
9. Неопределенный интеграл [Текст] : практикум / Г. П. Вохминцева [и др.] ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 1998. – 63 с.
10. Филимонова, А. П. Последовательности и ряды [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева, Т. Е. Гришкина. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. – 67 с. Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7279.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7279.pdf)
11. Руководство к решению задач по теории вероятностей [Текст]: учеб. пособие / АмГУ, ФМиИ; сост.: Г. П. Вохминцева, Г. Н. Торопчина, И. Н. Шевченко. – Благовещенск



: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. – 107 с.

12. Филимонова, А. П. Математическая статистика [Электронный ресурс] : практикум / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2016. – 70 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7432.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7432.pdf)

### 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Математика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения. При проведении лекционных занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстративные (в том числе раздаточные материалы).

Тематика лекционных и практических занятий и соответствующие формы их проведения приведены в таблице.

	Форма занятия	Тема занятия	
Лекции	Проблемная лекция	Исследование систем линейных уравнений	
		Способы задания прямой на плоскости	
		Определенный интеграл	
	Лекция с запланированными ошибками	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	
		Экстремумы функций нескольких переменных	
	Лекция - визуализация	Линии второго порядка	
		Поверхности второго порядка	
		Приложение производной к исследованию функций	
	Практические занятия	Анализ конкретных ситуаций	Решение систем линейных уравнений
Приложение производной			
Приложения определенного интеграла			
Экстремум функции нескольких переменных			
Решение задач на составление и дифференциальных уравнений			
Работа в малых группах		Исследование систем линейных уравнений	
		Скалярное произведение и его свойства	
		Линии второго порядка	
		Исследование функции и построение ее графика	
		Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	
		Теория вероятностей	
Лабораторные занятия		Работа в малых группах	Выборочный метод

### 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание 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, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математика».

В качестве средств текущего контроля используются аудиторные и внеаудиторные письменные задания (самостоятельные, контрольные работы, расчётно-графические работы, домашние задания).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет (1, 3 семестры); экзамен (2, 4 семестр).

#### Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами.
2. Умножение матриц.
3. Определители. Свойства определителей.
4. Матрица, обратная данной.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
7. Метод Крамера решения определенной системы линейных уравнений.
8. Матричный метод решения определенной системы линейных уравнений.
9. Исследование систем линейных уравнений. Критерий совместности.
10. Метод Гаусса решения линейных систем.
11. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
12. Базисы плоскости и пространства. Системы координат.
13. Скалярное умножение векторов. Приложения.
14. Векторное умножение векторов. Приложения.
15. Смешанное умножение векторов. Приложения.
16. Способы задания прямой на плоскости и её уравнения.
17. Аффинные задачи теории прямой на плоскости.
18. Метрические задачи теории прямой на плоскости.
19. Окружность и эллипс. Канонические уравнения.
20. Гипербола. Каноническое уравнение.
21. Парабола. Каноническое уравнение.
22. Определение функции. Понятие числовой последовательности.
23. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей.
24. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.
25. Непрерывность функции. Точки разрыва.

#### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Понятие производной.
2. Основные правила дифференцирования.
3. Таблица производных.
4. Дифференцирование сложной функции, производные высших порядков. Дифференциал.
5. Интерпретации производных.
6. Правило Лопиталя.
7. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания функции.
8. Экстремум функции.
9. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
10. Выпуклость, вогнутость кривой. Точки перегиба.
11. Общая схема исследования функции.
12. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
13. Непосредственное интегрирование.
14. Методы интегрирования.
15. Интегрирование рациональных дробей.
16. Интегрирование иррациональных выражений.

17. Интегрирование тригонометрических выражений.
18. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
19. Приложения определенного интеграла.

Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Уравнение Бернулли.
4. Линейные однородные уравнения первого порядка.
5. Уравнение  $y^{(n)}(x) = f(x)$ .
6. Уравнение  $F(x, y', y'') = 0$ .
7. Уравнение  $F(y, y', y'') = 0$ .
8. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
10. Разложение функции в степенной ряд. Формула Тейлора.
11. Приближенное вычисление интегралов.
12. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений.
13. Поле комплексных чисел. Алгебраическая формула комплексного числа.
14. Тригонометрическая формула комплексного числа.
15. Функции комплексного переменного. Основные понятия.
16. Дифференцирование функций комплексного переменного.
17. Понятие числового ряда. Частичная сумма ряда. Сходимость.
18. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие.
19. Признак сходимости Даламбера.
20. Признак сходимости Коши.
21. Признак сравнения.
22. Ряд Лейбница.
23. Абсолютная и условная сходимость.
24. Тригонометрический ряд.
25. Ряд Фурье функции. Коэффициенты Фурье.
26. Разложение функции в ряд Фурье.

Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Случайные события и их классификация. Различные подходы к введению вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
4. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события.
5. Теоремы Лапласа.
6. Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин.
7. Функция распределения и ее свойства.
8. Плотность распределения и ее свойства.
9. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания.
10. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии.
11. Понятие выборки случайных величин. Статистический ряд. Гистограмма.
12. Числовые характеристики статистического распределения.
13. Свойства точечных оценок.
14. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
15. Понятие регрессии, регрессионные зависимости.
16. Ковариация. Коэффициент корреляции.

17. Определение статистических гипотез. Алгоритм проверки статистических гипотез.
18. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
19. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
20. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/634>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Назаров, А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Назаров, И.А. Назаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1797>.

2. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302>. — Загл. с экрана.

3. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/306>. — Загл. с экрана.

4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронная библиотечная система: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, точным и естественным наукам
3	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система, предоставляющая свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования
2	eLIBRARY.RU	Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
4	Math-Net.Ru	Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. При этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента. В первую очередь это правильная организация времени. Временные затраты на аудиторную и внеаудиторную работу, а также распределение изучаемых разделов дисциплины по учебным неделям отражены в п.5 данной рабочей программы.

При изучении дисциплины наименьшие затраты времени обеспечит следующая последовательность действий. Прежде всего, необходимо своевременно, то есть после сдачи экзаменов и зачетов за предшествующий семестр, выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

**Описание последовательности действий студента, или сценарий «изучения дисциплины».**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Далее необходимо составить план действий, включающий список тем, литературы по каждой теме, типовые задачи, вопросы для самостоятельного изучения. Регулярно посещать занятия, консультации и контрольные мероприятия. Своевременно решать возникающие в процессе изучения трудности под руководством преподавателя. Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками.

**Рекомендации по работе с литературой.**

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

При изучении материалов глав и параграфов необходимо обращать особое внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал – составить конспект. Конспекты позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге.

Конспект – это краткое изложение своими словами содержания книги. Он включает запись основных положений и выводов основных аргументов, сути полемики автора с оппонентами с сохранением последовательности изложения материала.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвоенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

#### **Советы по подготовке к экзамену (зачету).**

Подготовка студентов к сдаче экзамена (зачета) включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.) и их изучение;
- использование конспектов лекций, материалов семинарских занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к экзамену (зачету) начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Дисциплина «Математика» разбита на модули (блоки), которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Курсовой экзамен (зачет) преследует цель оценить работу студента за курс. Полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и приме-

нять на практике решение практических задач.

Лекции, семинары и контрольные работы являются важными этапами подготовки к экзамену (зачету), поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

В этой связи необходимо для подготовки экзамену (зачету) первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых учебных пособий. Лучшим вариантом является тот, при котором студент использует при подготовке как минимум два учебных пособия.

#### **Разъяснения по работе с тестовой системой курса, по выполнению домашних заданий.**

Тестовая система курса является одним из способов промежуточного или итогового контроля, проверки знаний учащихся по предмету. Тест представляет собой пробное задание, построенное в форме вопросов, которые в некоторых случаях снабжены вариантами ответов. Специфика прохождения тестирования заключается в том, что студент должен проявить как способности к комбинаторному мышлению, так и навыки самостоятельного формулирования категориальных свойств объекта, определений, проблем и т.п.

Основным подходом при составлении тестовых заданий явился так называемый критериально-ориентированный подход, так как он более адаптирован к изучению дисциплины «Математика», поскольку позволяет отслеживать процесс усвоения студентами содержания изучаемых тем на основе образовательных стандартов.

Предлагаемые тестовые вопросы имеют различный уровень сложности и трудности. Присутствуют вопросы как первого уровня сложности и трудности (т.е. по узнаваемости в содержании ответов подсказки), так и второго (когда ответы на вопрос не предлагаются и студенту самостоятельно необходимо написать верный, по его мнению, ответ).

Кроме того, в конце лекционного занятия преподаватель проводит тестирование студентов на остаточные знания по ранее изученным темам. В целом все предлагаемые варианты тестовых вопросов направлены на более глубокое усвоение теоретического материала, знаний, умений и навыков студентов: умение давать определения, знания законов, принципов, правил, умение находить сходство и различия.

#### **Методические указания по изучению теоретического курса.**

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие) с последними достижениями науки. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используйте не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, ис-

пользуя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь к преподавателю за консультацией.

#### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом, представленным в пункте 6.2 данной рабочей программы. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Решить типовые задачи домашнего задания. Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

#### **Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т. ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста; графическое изображение структуры текста, графическое изображение последовательности выполнения графической работы, выполнение графических работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, интернета и др.; для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов; ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и графических работ; для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем.

Общая схема самостоятельной работы представлена в пункте 7 рабочей программы. Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям и к экзамену (зачету).

#### **Методические указания по использованию информационных технологий.**

Обучение сегодня предполагает активное использование информационных технологий при организации своей познавательной деятельности. В Интернет переносится почта, телефония, бизнес. Все больше информационных источников появляется в Сети. Интернет удобное средство для общения и получения информации. Наличие огромного количества материалов в Сети и специализированных поисковых машин делает Интернет незаменимым средством при поиске информации в процессе обучения, участия в конференциях онлайн, создании собственных сайтов, получения нормативных документов, публикация своих работ и сообщение о своих разработках. Информационные технологии в процессе



изучения дисциплины используются для осуществления контроля знаний, для оценки уровня подготовки студентов (интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО), интернет тренажеры).

Необходимо помнить, что к информации, получаемой с помощью ресурсов Интернет надо относиться критично, она должна оцениваться трезво, с большой долей реализма. Кроме того ответственные пользователи Интернета должны выполнять закон об авторском праве.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При освоении учебной дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, для проведения лекционных и практических занятий, для демонстрации домашнего задания, выполняемого студентами самостоятельно.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.