

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского
института технологий и
управления

Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.03.01 – Общепрофессиональный модуль

Высшая математика

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Машины и аппараты пищевых производств
Тип образовательной программы:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2021
Общая трудоемкость:	576 часов/16 з.е.

Мелеуз 2023

Программу составил(и):
канд.пед.наук Тучкина Л.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика» разработана и составлена в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Руководитель ОПОП
Доцент, канд. техн. наук



Е. А. Соловьева

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры «Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой



Е.В. Одинокова

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании выпускающей кафедры «Машины и аппараты пищевых производств»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой



Е. А. Соловьева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	16
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	40
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	41
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	41

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

1. Подготовка в области фундаментальной математики
2. Привитие навыков современных видов математического мышления
3. Формирование математической культуры студентов
4. Овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях знания

1.2. Задачи:

1. Формирование готовности использования математических методов в практической и профессиональной деятельности
2. Формирование умения разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке
3. Применение математических понятий при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.Б

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Теория машин и механизмов	5	ОПК-1, ОПК-2
2	Преддипломная практика	9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16
3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	9	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16

Распределение часов дисциплины

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	1(1.1)		2(2.1)		3(1.2)		4(2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	2 5/6		2 5/6		2 5/6		2 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8
Практические	6	6	6	6	6	6	6	6	24	24
Итого ауд.	8	8	8	8	8	8	8	8	32	32
Контактная работа	8	8	8	8	8	8	8	8	32	32
Сам. работа	127	127	127	127	127	127	127	127	508	508
Часы на контроль	9	9	9	9	9	9	9	9	36	36
Итого	144	144	144	144	144	144	144	144	576	576

Вид промежуточной аттестации:

- Экзамен 1 семестр
- Экзамен 2 семестр
- Экзамен 3 семестр
- Экзамен 4 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) «Высшая математика» обучающийся должен:

Знать: основы высшей математики необходимые для решения профессиональных задач.

Уметь: применять теоретические модели для описания предлагаемых заданий и получения результатов; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять

математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении; решать типовые задачи; проводить анализ решения и делать выводы.

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития явлений и процессов в профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры						
1.1	<p>Тема 1.1. Матрицы и определители. Понятие матрицы, свойства. Операции над матрицами. Определители.</p> <p>Краткое содержание: определение матриц, виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами, определение понятия минор и алгебраическое дополнение; вычисление определителей, свойства определителей.</p> <p>Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, использовать методы линейной алгебры в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной алгебры, использовать методы линейной алгебры в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения</p> <p>Владеть: навыками современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять математические понятия линейной алгебры при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/</p>	1	1	1	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект
1.2	<p>Тема 1.1. Матрицы и определители. Понятие матрицы, свойства. Операции над матрицами. Определители.</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной алгебры, использовать методы линейной алгебры в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. /Пр/</p>	1	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.3	<p>Тема 1.1. Матрицы и определители. Понятие матрицы, свойства. Операции над матрицами. Определители.</p> <p>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач. /Ср/</p>	1	30	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.4	<p>Тема 1.2 Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Решение систем линейных однородных уравнение. Общее и фундаментальное решение.</p> <p>Краткое содержание: определение и вид систем линейных алгебраических уравнений, исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность и определенность,</p>	1	1	1	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект

	<p>методы решения систем линейных алгебраических уравнений; решение систем линейных однородных уравнений; алгоритм нахождения общего и фундаментального решений систем линейных уравнений.</p> <p>Знать: основные понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной алгебры, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения</p> <p>Владеть: навыками современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять математические понятия линейной алгебры при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/</p>						
1.5	<p>Тема 1.2 Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Решение систем линейных однородных уравнение. Общее и фундаментальное решение.</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной алгебры, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения/Пр/</p>	1	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.6	<p>Тема 1.2 Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Решение систем линейных однородных уравнение. Общее и фундаментальное решение.</p> <p>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовиться к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/</p>	1	30	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.7	<p>Тема 1.3 Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения. Линейно зависимые и независимые векторы. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.</p> <p>Краткое содержание: определение и понятие вектора, линейные операции над векторами, коллинеарность и компланарность векторов, понятие скалярного произведения и его свойства, понятие векторного произведения и его свойства, понятия смешанного произведения и его свойства, применение векторов; определения и свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов; определение понятия базиса, разложение вектора по базису, понятие координат векторов, разложение вектора по координатам векторов базиса, понятие векторного пространства.</p> <p>Знать: основные понятия и методы векторной алгебры, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов векторной алгебры в</p>	1	0	0	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект

	<p>практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи векторной алгебры, использовать математические методы векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения</p> <p>Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять математические понятия векторной алгебры при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений.</p> <p>/Лек/</p>						
1.8	<p>Тема 1.3 Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения. Линейно зависимые и независимые векторы. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи векторной алгебры, использовать математические методы векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. /Пр/</p>	1	1	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.9	<p>Тема 1.3 Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения. Линейно зависимые и независимые векторы. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.</p> <p>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/</p>	1	32	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.10	<p>Тема 1.4 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.</p> <p>Краткое содержание: определение и виды различных уравнений прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми; вывод уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы; плоскость, общее уравнение плоскости, взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости; общее и каноническое уравнение прямой в пространстве, угол между прямыми в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости; исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений, канонический вид уравнений поверхностей второго порядка.</p> <p>Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи аналитической геометрии, использовать математические методы аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах,</p>	1	0	0	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект, тестирование

	сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять математические понятия аналитической геометрии при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/						
1.11	Тема 1.4 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи аналитической геометрии, использовать математические методы аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения /Пр/	1	1	0	0	ОК-7, ОПК-1	Контрольная работа
1.12	Тема 1.4 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	1	35	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
1.13	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	1	9	0	0	ОК-7, ОПК-1	Проведение экзамена
Раздел 2 Математический анализ							
2.1	Тема 2.1 Функции и пределы. Определения и свойства функции. Определения предела последовательности. Определения предела функции. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Краткое содержание: определение функции, свойства функции, классификация функций; определение понятия предела числовой последовательности, свойства; определения понятия предела функции, свойства, основные приемы вычисления пределов, первый и второй замечательные пределы; определение непрерывности функции, классификация точек разрыва. Знать: основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей и функций, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: решать пределы числовых последовательностей и функций, решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы математического анализа при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их	2	1	1	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект

	решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/						
2.2	Тема 2.1 Функции и пределы. Определения и свойства функции. Определения предела последовательности. Определения предела функции. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Знать: основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей и функций, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных /Пр/	2	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
2.3	Тема 2.1 Функции и пределы. Определения и свойства функции. Определения предела последовательности. Определения предела функции. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	2	42	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
2.4	Тема 2.2 Производная и ее применение. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная функции заданной параметрической. Производная функции заданной неявно. Исследование функции с помощью производной. Функция нескольких независимых переменных. Краткое содержание: определение производной, правила дифференцирования, производная сложной, неявной, обратной, параметрической функций; применение производной при вычислении пределов функций; необходимое и достаточные условия нахождения промежутков возрастания и убывания; понятие точки экстремума, необходимое и достаточные условия существования точек экстремума; понятие точки перегиба, необходимое и достаточное условие существования точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости; нахождение асимптот графиков функций, схема исследования функции и построения ее графика; определение производной нескольких независимых переменных, частные производные, экстремум функции двух независимых переменных. Знать: основные понятия дифференциального исчисления, правила, методы и способы решения задач, применение методов дифференциального исчисления в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дифференциального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач дифференциального исчисления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы дифференциального исчисления при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически	2	1	1	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект

	обоснованных рассуждений. /Лек/						
2.5	Тема 2.2 Производная и ее применение. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная функции заданной параметрической. Производная функции заданной неявно. Исследование функции с помощью производной. Функция нескольких независимых переменных. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дифференциального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения /Пр/	2	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
2.6	Тема 2.2 Производная и ее применение. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная функции заданной параметрической. Производная функции заданной неявно. Исследование функции с помощью производной. Функция нескольких независимых переменных. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	2	42	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
2.7	Тема 2.3 Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Краткое содержание: определение понятия первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла; метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, метод интегрирования по частям, интегрирования рациональных дробей, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций; определение и задача приводящая к понятию определенный интеграл, свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница, основные методы вычисления определенного интеграла, приложения определенного интеграла к решениям задач физики и геометрии; определения и правила вычисления несобственных интегралов первого и второго рода, их приложения; определения кратных интегралов, их свойства, правила вычисления и приложения. Знать: основные понятия интегрального исчисления, использование методов интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи интегрального исчисления использовать методы интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач интегрального исчисления в своей предметной области, навыками современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы интегрального исчисления при описании типовых профессиональных задач и использование математических	2	0	0	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект, тестирование

	методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/						
2.8	Тема 2.3 Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи интегрального исчисления использовать методы интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения /Пр/	2	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Контрольная работа
2.9	Тема 2.3 Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	2	43	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
2.10	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	2	9	0	0	ОК-7, ОПК-1	Проведение экзамена
Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения.							
3.1	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Краткое содержание: понятие дифференциального уравнения первого порядка, задача Коши, виды дифференциальных уравнений, решение уравнений с разделяющимися переменными, способы решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, решение уравнений в полных дифференциалах. Знать: основные понятия, методы и правила решения дифференциальных уравнений первого порядка, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы математического анализа при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/	3	2	2	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект
3.2	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи, использовать методы	3	4	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос

	математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения /Пр/						
3.3	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	3	63	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
3.4	Тема 3.2 Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье. Краткое содержание: понятие числового ряда, необходимое условие сходимости числовых рядов, достаточные признаки сходимости числовых рядов; понятие знакопеременного и знакопеременного ряда, признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов; определение функционального и степенного ряда, радиус и интервал сходимости степенных рядов, разложение функций в степенные ряды, применение степенных рядов в приближенном вычислении; понятие ряда Фурье. Знать: основные понятия темы, навыки современных видов математического мышления, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи темы, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы математического анализа при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/	3	2	2	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект, тестирование
3.5	Тема 3.2 Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье. Знать: основные понятия темы, навыки современных видов математического мышления, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных /Пр/	3	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Контрольная работа
3.6	Тема 3.2 Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с	3	64	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос

	помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/						
3.7	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	3	9	0	0	ОК-7, ОПК-1	Проведение экзамена
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика							
4.1	Тема 4.1 Случайные события. Случайные величины. Краткое содержание: понятие случайного события, виды случайных событий, классическое определение вероятности, свойства вероятности, статистическое определение вероятности, его свойство; определение суммы и произведения события, теоремы сложения и умножения, следствия из них; формула полной вероятности, формула Байеса; формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра Лапласа; виды случайных величин, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин; двумерная случайная величина, закон больших чисел. Знать: основные понятия теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы теории вероятностей при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/	4	2	2	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект
4.2	Тема 4.1 Случайные события. Случайные величины. Знать: основные понятия теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных /Пр/	4	4	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
4.3	Тема 4.1 Случайные события. Случайные величины. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/	4	63	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
4.4	Тема 4.2. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Краткое содержание: понятие генеральной и выборочной совокупности, статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма; точечные и интервальные оценки,	4	2	2	0	ОК-7, ОПК-1	Конспект, тестирование

	<p>статистические оценки, проверка гипотез.</p> <p>Знать: основные понятия математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения</p> <p>Владеть: навыками для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке применять методы математической статистики при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. /Лек/</p>						
4.5.	<p>Тема 4.2. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Знать: основные понятия математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных /Пр/</p>	4	2	0	0	ОК-7, ОПК-1	Контрольная работа
4.6	<p>Тема 4.2. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач /Ср/</p>	4	64	0	0	ОК-7, ОПК-1	Устный опрос
4.7	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	4	9	0	0	ОК-7, ОПК-1	Тестирование Проведение экзамена

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Технология организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы - лично ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задачи учебного проекта.

Технология поиска и отбора информации

Информационный поиск – процесс выявления в некотором множестве документов (текстов) всех таких, которые посвящены указанной теме (предмету), удовлетворяют заранее определенному условию поиска (запросу) или содержат необходимые (соответствующие информационной потребности) факты, сведения, данные.

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс современным, познавательным и интересным для обучающихся.

Технологии математической статистики

Методы сбора, обработки и анализа статистической информации для получения научных и практических выводов.

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов.

Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий.

Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации с помощью мультимедийных технологий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по самостоятельной работе студента (СРС)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством балльно-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой:

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;
- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

– если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует вернуться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

– Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

– Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

– Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

– Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

– Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения ОПОП

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Недостаточный уровень:

Не знает методов самоорганизации и самообразования

Не умеет самоорганизовываться и самообразовываться;

Не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию.

Пороговый уровень:

Посредственно знает методы самоорганизации и самообразования;

Удовлетворительно умеет само организовываться и самообразовываться;

Посредственно владеет навыками и умениями самоорганизации и самообразования.

Продвинутый уровень:

Хорошо знает методы самообразования и самоорганизации;

Хорошо умеет использовать методы самоорганизации и самообразования;

Хорошо владеет навыками самообразования и самоорганизации.

Высокий уровень:

Отлично знает и применяет методы самообразования и самоорганизации;

В совершенстве использует методы самообразования и самоорганизации;

В совершенстве владеет навыками и методами самообразования и самоорганизации.

ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Недостаточный уровень:

Не знает основ применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;

Не умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;

Не владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Пороговый уровень:

Посредственно знает основы применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;

Посредственно умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;

Посредственно владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

Продвинутый уровень:

Хорошо знает основы применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;

Хорошо умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;

Хорошо владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Высокий уровень:

Отлично знает основы применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;

Отлично умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;

Отлично владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

6.2 Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет/неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо»	Оценка «зачтено/отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.

1. Недостаточный уровень

Знания способов самоорганизации и самообразования не сформированы

Знания основ применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний не сформированы
2. Пороговый уровень
Знает способы к самоорганизации и самообразованию на низком уровне
Сформированы базовые структуры знаний основ применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний
3. Продвинутый уровень
Знает способы к самоорганизации и самообразованию
Знания основ применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний обширные и системные
4. Высокий уровень
Знания основ применения современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний твердые, аргументированные и всесторонние
Знает множество способов самоорганизации и самообразования
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ УМЕНИЙ: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений.
1. Недостаточный уровень
Не умеет самоорганизовываться и самообразовываться
Не умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний
2. Пороговый уровень
Удовлетворительно умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний
Умение самоорганизовываться и самообразовываться на недостаточном уровне
3. Продвинутый уровень
Хорошо умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний
Умеет самоорганизовываться и самообразовываться
4. Высокий уровень
Отлично умеет применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний
Отлично умеет самоорганизовываться и самообразовываться
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ НАВЫКОВ: Владение навыками и умениями при выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Не владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
Не владеет способами к самоорганизации и самообразованию
2. Пороговый уровень
Удовлетворительно владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
Владеет способами к самоорганизации и самообразованию на низком уровне
3. Продвинутый уровень
Хорошо владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
Владеет способами к самоорганизации и самообразованию
4. Высокий уровень
Владеет способами к самоорганизации и самообразованию на высоком уровне
Отлично владеет способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3 Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Раздел 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры.

Вопросы для устного опроса:

Тема 1.1

1. Каковы основные свойства определителей?
2. Что называется минором и алгебраическим дополнением?
3. Каковы способы вычисления определителей?
4. Что называется матрицей? Приведите примеры.
5. Какие действия установлены над матрицами? Как они определяются и каковы их основные свойства?
6. Какая матрица называется обратной для данной матрицы A ?
7. Для любой ли матрицы существует обратная?
8. Если нет, то какому условию должна удовлетворять данная матрица, чтобы для неё существовала обратная матрица? Как найти обратную матрицу?
9. Что называется рангом матрицы?

Тема 1.2

1. Какой вид имеют формулы Крамера и в каком случае они применяются при решении систем линейных уравнений?
2. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
3. Опишите матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. В чём состоит сущность метода Гаусса для исследования и решения системы линейных уравнений? Опишите схему его применения.
5. Каково условие совместности систем линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)?
6. Каково условие определённости и неопределённости совместной системы?
7. Как найти общее решение системы линейных уравнений?
8. Как найти фундаментальное решение системы линейных уравнений?

Тема 1.3

1. Дайте определение линейного пространства и приведите примеры линейных пространств. Что называется вектором?
2. Дайте определение линейной зависимости и независимости системы векторов.
3. Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.
4. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-суммандов?
5. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-суммандов?
6. Каковы условия коллинеарности и перпендикулярности двух векторов и как они выражаются через координаты векторов?
7. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-суммандов?
8. Каковы условия компланарности трёх векторов и как они выражаются через координаты векторов?

Тема 1.4

1. Какие виды уравнения прямой на плоскости вам известны?
2. Как найти угол между прямыми на плоскости?
3. Как проверить условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости?
4. Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса?
5. Какой вид имеет каноническое уравнение гиперболы?
6. Какой вид имеет каноническое уравнение параболы?
7. Какие виды уравнения прямой в пространстве вам известны?
8. Как найти угол между прямыми в пространстве?

9. Как проверить условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве?
10. Какие виды уравнения плоскостей вам известны?
11. Как найти угол между плоскостями?
12. Как проверить условия параллельности и перпендикулярности плоскостей?
13. Как найти угол между прямой и плоскостью?
14. Какие взаимные расположения прямой и плоскости вам известны, как их установить?
15. Какие поверхности второго порядка вам известны, приведите их канонические уравнения?

Контрольная работа по разделу 1

1. Дана система линейных уравнений. Требуется показать, что система совместна и найти ее решение тремя способами: а) по формулам Крамера, выполнить проверку решения; б) методом Гаусса; в) методом обратной матрицы.

$$1. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 13 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = -2 \\ 7x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \\ 7x_1 - 5x_3 = 16 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -1 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 - 3x_3 = -5 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 9 \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 15 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ -x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 18 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} -3x_1 - 2x_2 - 10x_3 = -16 \\ 2x_1 + 7x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 20x_3 = -2 \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 17 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 11 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x_1 - 8x_3 = -7 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$$

2. Методом исключения неизвестных найти общее и базисные решения систем уравнений:

$$1. \begin{cases} 5x_1 - 8x_2 - 4x_3 = -10 \\ 7x_1 - x_2 + 11x_3 = 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 25 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 16 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 4 \\ 7x_1 - 8x_2 - 7x_3 = -25 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 12x_1 - 8x_2 - 3x_3 = 0 \\ 8x_1 - 2x_2 = 2 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x_1 + 15x_2 + 2x_3 = -6 \\ 6x_1 - 8x_2 - 20x_3 = -1 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -2 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x_1 - 4x_2 - x_3 = 30 \\ x_1 + x_3 = 10 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 16 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 = -20 \\ x_1 + 7x_2 + 5x_3 = -14 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 12x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

3. Даны вершины треугольника $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти:

- а) уравнения всех трех его сторон;
- б) систему неравенств, определяющих множество точек, принадлежащих треугольнику, включая его

стороны;

в) внутренний угол A треугольника в градусах и минутах;

г) длину высоты, проведенной из вершины A ;

д) площадь треугольника.

1. $A(6;14)$, $B(1;2)$, $C(9;8)$.
2. $A(4;10)$, $B(-1;-2)$, $C(7;4)$.
3. $A(6;11)$, $B(1;-1)$, $C(9;5)$.
4. $A(4;13)$, $B(-1;1)$, $C(7;7)$.
5. $A(6;10)$, $B(1;-2)$, $C(9;4)$.
6. $A(4;14)$, $B(-1;2)$, $C(7;8)$.
7. $A(6;13)$, $B(1;1)$, $C(9;7)$.
8. $A(7;11)$, $B(2;-1)$, $C(10;5)$.
9. $A(3;13)$, $B(-2;1)$, $C(6;7)$.
10. $A(4;11)$, $B(-1;-1)$, $C(7;5)$.

Тест по разделу 1

1. Угол между векторами $\vec{a} = (1, 0, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 1)$ равен
а) 30° ; б) 60° ; в) 90° ; г) 0° .
2. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (7, 6, -6)$ и $\vec{b} = (6, 2, 9)$, равна
а) 11; б) 121; в) 80; г) 242.
3. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (4, 3, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 2)$, $\vec{c} = (3, 2, 5)$, равен
а) 72; б) 8; в) 24; г) 2.
4. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2, 1, 0)$ и $\vec{b} = (1, -1, 2)$ равно
а) 3; б) -1; в) 5; г) 1.
5. Разложение вектора $\vec{a} = (9, 4)$ по базису $\vec{p} = (2, -3)$ и $\vec{q} = (1, 2)$ имеет вид
а) $2\vec{p} + 5\vec{q}$; б) $2\vec{p} - 5\vec{q}$; в) $5\vec{p} + 2\vec{q}$; г) $\vec{p} - 2\vec{q}$.
6. Значение выражения $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$, равно
а) 35; б) 9; в) 23; г) \vec{a} .
7. Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$ равна
а) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -21 & 17 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7,5 & -1,5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.
8. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ равен
а) 2; б) -26; в) 26; г) 7.
9. Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если

- а) определитель системы равен нулю;
 - б) определитель системы не равен нулю;
 - в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
 - г) число уравнений больше числа неизвестных системы.
10. Система линейных уравнений называется совместной, если
- а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;
 - б) не существует решений системы;
 - в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
 - г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	г	г	а	в	г	в	в	а

Раздел 2. Математический анализ

Вопросы для устного опроса:

Тема 2.1

1. Что называется функцией?
2. Что называется областью определения функции?
3. Перечислите основные элементарные функции.
4. Что называется пределом числовой последовательности?
5. Что называется пределом переменной, пределом функции?
6. Что называется бесконечно малой функцией?
7. Поясните графически первый замечательный предел?
8. Перечислите основные приемы раскрытия неопределенностей возникающих при вычислении пределов функций.
9. Какая функция называется непрерывной в точке?
10. Какая точка называется точкой разрыва I рода, II рода (в чём отличие)?

Тема 2.2

1. Дать определение производной.
2. Геометрический смысл производной.
3. Механический смысл производной.
4. Что является наибольшим и наименьшим значением функции на отрезке?
5. В чем заключается правило Лопиталья? Приведите примеры.
6. Каковы признаки возрастания и убывания функции?
7. Как найти максимум и минимум функции?
8. Как находится интеграл выпуклости и вогнутости и точки перегиба кривой, заданной уравнением $y = f(x)$.
9. Сформулируйте определения функции двух и трех переменных.
10. Как можно геометрически изобразить функцию двух переменных?
11. Сформулируйте определения частных производных.
12. Как определяется экстремум функции двух переменных?

Тема 2.3

1. Что называется неопределенным первообразной?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Каковы основные методы интегрирования функций?
4. Метод непосредственного интегрирования.
5. Метод интегрирования по частям.
6. Метод замены переменной.
7. Интегрирование рациональных дробей.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Интегрирование трансцендентных функций.
10. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Теорема существования, основные свойства
11. Теорема об оценке определённого интеграла, теорема о среднем.
12. Производная интеграла по верхнему переменному пределу. Формула Ньютона-Лейбница
13. Вычисление определённого интеграла заменой переменного; интегрирование по частям.
14. Вычисление площади плоских фигур; длины дуги, объёма тела вращения.
15. Вычисление координат центра тяжести плоской фигуры.
16. Определение несобственного интеграла первого рода.
17. Определение несобственного интеграла второго рода.

18. Приложения несобственных интегралов.
19. Двойной интеграл и его свойства.
20. Замена переменных в двойном интеграле.
21. Вычисление площади плоских фигур и объемов тел, площади криволинейной поверхности при помощи двойного интеграла. Применение двойных интегралов к решению физических задач: вычисление масс, статических моментов, координат центров масс, моментов инерции.
22. Тройной интеграл и его свойства.
23. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
24. Применение тройного интеграла к решению физических задач. Понятие кратного интеграла.
25. Задача о массе материальной кривой. Криволинейный интеграл I рода, его свойства и вычисление. Задача о работе переменной силы на криволинейном пути.
26. Криволинейный интеграл II рода, его свойства и вычисление.
27. Формула Грина для односвязных и многосвязных областей. Вычисление площади плоских фигур с помощью криволинейного интеграла.
28. Задача о массе материальной поверхности. Поверхностный интеграл I рода, его свойства и вычисление.
29. Поверхностный интеграл II рода и его физических смысл. Свойства поверхностного интеграла и вычисление его сведением к двойным интегралам.

Контрольная работа по разделу 2

1. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ следующих функций:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. а) $y = \frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$; | б) $y = x \ln \cos x$; | в) $y = 1 + \sin 2(xy)$. |
| 2. а) $y = \ln^3 \sqrt{\frac{1+x^3}{1-x^3}}$; | б) $y = x^2 \sin \sqrt{x}$; | в) $y = x \ln y$. |
| 3. а) $y = \sqrt[3]{x\sqrt{1+x^2}}$; | б) $y = x \sin x^2$; | в) $xy + x^2 - y^2 = 1$. |
| 4. а) $y = \ln^8 \sqrt{\frac{4+x^2}{4-x^2}}$; | б) $y = \frac{2 \cos^2 x}{1 - \sin 2x}$; | в) $\frac{x}{y} - 2x^2 + 3 = 0$. |
| 5. а) $y = 2\sqrt[3]{(2-x^3)^2}$; | б) $y = \frac{\sin^3 x}{\cos^2 x}$; | в) $x^{\frac{3}{2}} + y^{\frac{3}{2}} = 4$. |
| 6. а) $y = \frac{1}{2} x \sqrt{x^2 + 9}$; | б) $y = \frac{4 \ln x}{1 - \ln x}$; | в) $y = x \sin y$; |
| 7. а) $y = \frac{1}{\sqrt[4]{(2-x^2)^3}}$; | б) $y = x^3 \sin^3 x$; | в) $y = x \arctg \frac{y}{2}$. |
| 8. а) $y = \frac{20}{\sqrt{x^3 x + 1}}$; | б) $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$; | в) $xy^3 - x^2 + 3y = 0$. |
| 9. а) $y = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$; | б) $y = \frac{\operatorname{tg} 2x}{1 + \sin 2x}$; | в) $y = \arcsin \sqrt{x} - e^{2y}$. |
| 10. а) $y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$; | б) $y = \operatorname{tg}^2(1-x)$; | в) $xy - 3^{\sin y} = 0$. |

2. Пользуясь правилом Лопиталья найти пределы функций:

1. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x+1}{x+1}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2}{1 - \cos x}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{2x^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{\ln x}$
4. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{2^x}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{x - \sin x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\operatorname{tg} x}{e^x}$
6. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{x^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 4x}$
7. a) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} 5x}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 - 3x + 2}$
8. a) $\lim_{x \rightarrow 0} x^x$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x^2}{1 - 3x^2}$
9. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$ б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}$
1. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x}}{x^3}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{7x}$

3. Исследовать функцию и построить ее график

1. $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$; 2. $y = \frac{y^x}{x}$; 3. $y = x^2 - 2\ln x$.
4. $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ 5. $y = \ln(x^2 - 4)$; 6. $y = xe^{-x}$.
- ;
7. $y = \frac{\ln x}{x}$; 8. $y = xe^{-x^2}$; 9. $y = 2x^4 - x^2$.
- 10.
- $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$;

4. Найти неопределенные интегралы

1. a) $\int e^{\cos 5x} \sin 5x dx$; б) $\int x \operatorname{arccot} x dx$; в) $\int \frac{dx}{x^2 + 2x}$.

2. a) $\int \frac{\ln x dx}{x}$; б) $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$; в) $\int \frac{dx}{x^2 - 4x}$.
3. a) $\int \frac{x dx}{\sqrt{2-x^2}}$; б) $\int x^3 \ln x dx$; в) $\int \frac{(x-1) dx}{x^2 - 3x + 1}$.
4. a) $\int \frac{e^{ctg 2x}}{\sin^2 2x} dx$; б) $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$; в) $\int \frac{dx}{x^2 - x + 6}$.
5. a) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$; б) $\int x \sin 3x dx$; в) $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 5}$.
6. a) $\int \frac{4x^3 + \cos x}{x^4 + \sin x} dx$; б) $\int x \arctg x dx$; в) $\int \frac{x-2}{x^2 + 4x + 3} dx$.
7. a) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$; б) $\int x e^{\frac{x}{2}} dx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + x - 6}}$.
8. a) $\int \frac{dx}{x(1+\ln^2 x)}$; б) $\int x \cos 8x dx$; в) $\int \frac{dx}{x^2 - 2x - 2}$.
9. a) $\int e^{\cos 2x} \sin 2x dx$; б) $\int x^3 \ln x dx$; в) $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$.
10. a) $\int \frac{3x^2 + e^x}{x^3 + e^x} dx$; б) $\int x \cos 2x dx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{3-2x-x^2}}$.

5. Воспользовавшись соответствующим приложением предельного интеграла к задачам геометрии, найти следующее:

а) площадь фигуры, ограниченную линиями:

1. $y = x^2$, $y = 7x - 12$; 2. $y^2 = 2x + 1$, $x - y - 1 = 0$;
3. $y = x^2$, $y = \frac{1}{3}x^3$; 4. $y^2 = 9x$, $y = x + 2$;
5. $y = \ln x$, $y = 1$, $y = 4$; 6. $y = e^{-\frac{x}{2}}$, $x = 0$, $x = 2$;
7. $y = \ln x$, $x = e^{-1}$, $x = e$; 8. $y = x^2$, $y = \frac{1}{2}x^3$;
9. $y = 2^x$, $x = 0$, $x = 2$; 10. $y = 9 - x^2$, $y = 0$.

б) Объем тела, образованного вращением вокруг оси O_x фигуры, ограниченной линиями.

1. $y = x^2$, $y^2 = x$ 2. $xy = 4$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$;
3. $y = \sqrt{x}e^x$, $x = 1$, $y = 0$ 4. $y = 2x - x^2$, $y = x$;

5. $y = \frac{1}{4}x^2, y = \frac{1}{8}x^2 + 1$ 6. $y = \cos x, x = 0, x = \frac{\pi}{3};$

7. $y = \sin x, y = \cos x, y = 0,$
 $\left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}\right);$ 8. $y = e^x, y = 0, y = 1;$

9. $y = x^2 + 1, y = 0, x = 1,$ 10. $y = x^3, y = x.$
 $x = 3$

Тест по разделу 2

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно
 а) $+\infty;$ б) 7; в) $\frac{3}{7};$ 1. г) $-\infty.$

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$ равно
 а) 1; б) $\infty;$ в) $\frac{3}{4};$ 2. г) 0.

3. Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \rightarrow \pm\infty$ равен
 а) $+\infty;$ б) $e;$ в) $-\infty;$ 4. г) 1.

4. Дана функция $y = \frac{3}{x-5}$. Точка $x = 5$ является
 а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;
 в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

5. Бесконечно малая функция $y = \sin 3x$ при $x \rightarrow 0$ эквивалентна функции
 а) $x;$ б) $\operatorname{tg} x;$ в) $3x;$ 6. г) 0.

6. Значение производной функции $y = \ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно
 а) 1; б) $1/3;$ в) 3; г) $-1/3.$

7. Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при x , равном
 а) 0; б) 2; в) $-1;$ г) 1.

8. Значение интеграла $\int \cos \frac{x}{2} dx$ равно
 а) $-\frac{1}{2} \sin x + C;$ б) $\frac{1}{2} \cos x + C;$ в) $\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} + C;$ г) $2 \sin \frac{x}{2} + C.$

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8
	б			в	б		

Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вопросы для устного опроса:

Тема 3.1

1. Понятие дифференциального уравнения (обыкновенного). Порядок уравнения. Общее и частное решения.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения
3. Дифференциальное уравнение 1-го порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка. Пример.
5. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, не содержащие в явном виде независимую переменную X (понижение порядка).
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, не содержащие в явном виде искомой функции Y (понижение порядка).
8. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.
9. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения. Задача Коши.
10. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида $f(x) = e^{dx}(M \cos x + N \sin x)$.
11. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида $f(x) = Pn(x)e^{dx}$

Тема 3.2

3. Определение числового ряда.
4. Необходимый и достаточные признаки сходимости.
5. Определение знакопеременного и знакочередующегося рядов.
6. Абсолютная и условная сходимость.
7. Определение степенного ряда.
8. Теорема Абеля. Интервал сходимости, радиус сходимости.
9. Применение степенных рядов.
10. Тригонометрический ряд и его основные свойства.
11. Как определяется сходимость ряда Фурье?
12. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
13. Ряд Фурье с периодом $2l$.
14. Приложения ряда Фурье.

Контрольная работа по разделу 3

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $a(x)y' + m(x)y = f(x)$ и его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $x = x_0$
 1. $y' \cos x - y \sin x = 1, y_0 = 1, x_0 = \frac{\pi}{4}$.
 2. $y' - \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x}, y_0 = 2, x_0 = 1$.
 3. $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y_0 = 1, x_0 = 1$.
 4. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{x^2}}{x}, y_0 = 2, x_0 = 1$.
 5. $y' - \frac{2y}{x} = \frac{1}{x}, y_0 = 3, x_0 = 1$.
 6. $y' + y = e^{4x}, y_0 = 2, x_0 = 0$.
 7. $y' + 3y = 14e^{4x}, y_0 = 1, x_0 = 0$.
 8. $xy' + y = x + 1, y_0 = 3, x_0 = 1$.
 9. $xy' + 2y = x^4, y_0 = 2, x_0 = 1$.
 10. $xy' - 2y = x + 1, y_0 = 2, x_0 = 1$.

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$.

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{3^n(n+1)}$;

2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1}$;

3. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{2n+1}$;

4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{n \cdot 2^{n+1}}$;

5. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{nx^n}{2^n \cdot 3^{n+1}}$;

6. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2 + 1}$;

7. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)3^{n+1}}$;

8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{5^n}$;

9. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{0,1^n x^{2n}}{n}$;

10. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)6^n}$;

Тест по разделу 3

1. Седьмой член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n+2)}{n^2 - 1}$ равен

а) 7;

б) $\frac{21}{16}$;

в) 1;

г) 49.

2. Необходимым условием сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ является

а) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 0$;

б) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \infty$;

в) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$;

г) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$.

3. Знакопередающийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

а) сходится;

б) сходится абсолютно;

в) сходится равномерно;

г) сходится условно.

4. Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

а) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

б) $y' = \frac{x}{x+9}$;

в) $y = 2x - 3$;

г) $y = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

5. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$;

б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

в) $y = 2x^2 - 7$;

г) $x = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

6. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x+1) \cdot e^x$ является

а) уравнением с разделяющимися переменными;

б) линейным уравнением 1-го порядка;

в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;

г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Ключ

1	2	3	4	5	6
б	а	г	б	г	г

Вопросы для устного опроса:

Тема 4.1

1. Классическое и статистическое определение вероятности.
2. Основные определения теории вероятностей и их виды. Независимые и зависимые, несовместные и совместные события. Полная группа событий. Непосредственный подсчёт вероятности.
3. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
4. Условия вероятности. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.
5. Формула полной вероятности. Переоценка гипотез, формулы Байеса.
6. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
7. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Формула Пуассона как асимптотическое приближение формулы Бернулли. Редкие события.
9. Какая случайная величина называется дискретной?
10. Что является законом распределения дискретной случайной величины?
11. Что называется математическим ожиданием и дисперсией?
12. Каковы свойства математического ожидания и дисперсии?
13. По какой формуле вычисляется дисперсия?
14. Что называется средним квадратическим отклонением?
15. Функция распределения, ее свойства.
16. Плотность распределения, ее свойства.
17. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
18. Как связаны интегральная функция распределения и плотность распределения вероятностей (дифференциальная функция распределения вероятностей)?

Тема 4.2

1. Дать определение системы случайных величин.
2. Перечислить законы распределения случайных величин.
3. Дать определение числовых характеристик системы двух случайных величин.
4. Перечислить формулы для нахождения числовых характеристик системы двух случайных величин.
5. Понятие о выборке. Генеральная и выборочная совокупность.
6. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативность выборки.
7. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки.
8. Статистическое распределение выборки.
9. Понятие частот и относительных частот.
10. Полигон и гистограмма.
11. Эмпирическая функция распределения, её свойства.
12. Генеральная и выборочная средняя.
13. Генеральная и выборочная дисперсия.
14. Статистические оценки параметров распределения: несмещённые, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки.
15. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объёма выборки.
16. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
17. Доверительный интервал для оценки для оценки среднего квадратического отклонения.
18. Оценка вероятности по относительной частоте.
19. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
20. Ошибки первого и второго рода.
21. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
22. Критическая область. Область принятия гипотезы.

Контрольная работа по разделу 4

Задача 1.

1.1. В партии из 100 деталей содержится пять бракованных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу 50 деталей хотя бы одна бракованная.

1.2. Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется равной восьми.

1.3. Восемь шаров случайным образом размещаются по восьми ящикам. Найти вероятность того, что каждый ящик будет занят.

1.4. Трёхзначное число образовано наугад выбранными тремя неповторяющимися цифрами из цифр 1,2,3,4,5. Найти вероятность того, что это число четное.

1.5. Из восьми букв разрезной азбуки составлено слово «институт». Затем карточки с буквами перемешивают и вновь собирают в произвольном порядке. Найти вероятность того, что снова получится слово «институт».

1.6. В партии из 20 деталей содержится 4 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу шести деталей не более одной нестандартной.

1.7. Из урны, содержащей 6 белых и 8 черных шаров, наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что вынутые шары одного цвета.

1.8. Слово «ученик» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешивают и из них извлекают по очереди 6 карточек. Найти вероятность того, что 6 карточек в порядке выхода составят слово «ученик».

1.9. На книжной полке в случайном порядке стоит энциклопедический справочник, состоящий из пяти томов. Найти вероятность того, что хотя бы один из томов этого справочника стоит не на своем месте.

1.10. Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Найти вероятность того, что среди шести билетов, взятых наудачу, будет два выигрышных.

Задача 2.

2.1. Для проверки собранной схемы последовательно послано три импульса. Вероятность прохождения каждого из них не зависит от того, прошли остальные импульсы или нет, и соответственно равны $p_1 = 0,8$; $p_2 = 0,4$; $p_3 = 0,7$. Определить вероятность того, что пройдут не менее двух из посланных импульсов.

2.2. Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что при первом бросании выпадет четное число очков, при втором – пять очков, при третьем – число очков, кратное трем.

2.3. Вероятность появления некоторого события в отдельном испытании равна 0,75. Найти вероятность того, что при восьмикратном повторении испытания это событие появится менее пяти раз.

2.4. По линии связи передаются два сигнала A и B соответственно с вероятностями 0,72 и 0,28. Из-за помех $1/6$ часть A – сигналов искажается и принимается как B – сигналы, а $1/7$ часть переданных B – сигналов принимается как A – сигналы.

а) Определить вероятность того, что на приемном пункте будет принят A – сигнал.

б) Известно, что принят A – сигнал. Найти вероятность того, что он и был передан.

2.5. Из урны, содержащей 7 красных и 9 синих шаров, вынимают один за другим два шара. Найти вероятность двукратного извлечения синего шара.

2.6. Найти среднее число бракованных изделий в партии изделий, если вероятность того, что в этой партии содержится хотя бы одно бракованное, равна 0,95. Предполагается, что число бракованных изделий в партии распределено по закону Пуассона. Полученное значение округлить до целого.

2.7. Для сигнализации о том, что режим автоматической линии отклоняется от нормального, используется индикатор. Он принадлежит с вероятностями 0,2; 0,3; и 0,5 к одному из трех типов, для которых вероятности срабатывания равны соответственно 1; 0,75 и 0,4. От индикатора получен сигнал. К какому типу вероятнее всего принадлежит индикатор?

2.8. Вероятность появления некоторого события в каждом из пяти независимых опытов равна 0,7. Найти вероятность появления этого события по крайней мере два раза.

2.9. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени T равна 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажут ровно три элемента.

2.10. В электрическую цепь включены параллельно три прибора. Вероятности того, что каждый из них проработает определенное число часов, равны 0,4; 0,6; 0,7. Найти вероятность того, что это количество времени проработает:

а) хотя бы один прибор;

б) ровно два прибора;

в) не менее двух приборов.

Задача 3.

3.1. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x) = \begin{cases} a \cos x & \text{при } -\pi/2 < x < \pi/2, \\ 0 & \text{при } x < -\pi/2, \quad x > \pi/2. \end{cases}$$

а) Найти коэффициент a .

б) Построить график плотности распределения.

в) Найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

г) Найти вероятность попадания величины X на участок от 0 до $\pi/4$.

3.2. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина X ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу $(0,25; 0,75)$.

3.3. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x) = A \cdot e^{-|x|}. \quad (\text{Распределение Лапласа})$$

Найти коэффициент A . Определить МО, дисперсию, СКО.

3.4. Плотность распределения случайной величины X задана формулой

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}. \quad (\text{Закон Коши})$$

Построить график плотности распределения. Найти вероятность того, что величина X попадет на участок $(-1; 1)$.

3.5. Найти МО, дисперсию и СКО дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

x_i	0	1	2	3
P_i	0,216	0,432	0,288	0,064

3.6. Найти математическое ожидание случайной величины X , если функция распределения имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 - e^{-0,25x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

3.7. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 1/6 & \text{при } 2 \leq x \leq 8, \\ 0 & \text{при } x < 2, x > 8. \end{cases}$$

Найти МО, дисперсию и СКО, а также вероятность попадания случайной величины X в промежуток $(3; 5)$.

3.8. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в урну, а шары перемешивают. Принимая за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее МО и дисперсию.

3.9. Дискретная случайная величина задана законом распределения

x_i	3	4	7	10
P_i	0,2	0,1	0,4	0,3

Найти функцию распределения и построить ее график.

3.10. Время безотказной работы элемента имеет показательное распределение

$$F(t) = 1 - e^{-0,02t} \quad (t > 0).$$

Найти вероятность того, что за $t = 24$ часа элемент:

- откажет;
- не откажет.

Задача 4.

Найти вероятность попадания в заданный интервал $(a; b)$ нормально распределенной случайной величины X , если известны ее математическое ожидание m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m_x	2	3	4	5	6	4	4	5	5	6
σ_x	2	2	3	3	3	1	2	2	3	3
a	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9

Тест №4

1. Если появление одного события исключает появление другого события в одном и том же испытании, то такие события называют

- А) достоверными; Б) совместными; В) несовместными; Г) случайными.
2. Суммой событий А и В называют событие, которое происходит тогда и только тогда, когда происходит А) только событие А; Б) хотя бы одно из событий А и В; В) только событие В; Г) не происходит ни одно из событий А и В.
3. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна А) 0; Б) 0,5; В) 1; Г) 0,6.
4. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 5, 7, 8, 9 так, чтобы все цифры в изображении числа входили только один раз. А) 24; Б) 12; В) 48; Г) 32.
5. Семь студентов сдали экзамен по теории вероятностей на хорошо и отлично. Сколькими способами могли быть поставлены им оценки? А) 42; Б) 12; В) 21; Г) 18.
- Ключ

1	2	3	4	5
в	б	в	а	а

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Задание 1. Угол между векторами $\vec{a} = (1, 0, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 1)$ равен

- а) 30° ; б) 60° ; в) 90° ; г) 0° .

Задание 2. Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$ равна

- а) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -21 & 17 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7,5 & -1,5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.

Задание 3. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно

- а) $+\infty$; б) 7; в) $\frac{3}{7}$; г) $-\infty$.

Задание 4. Значение производной функции $y = \ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно

- а) 1; б) $1/3$; в) 3; г) $-1/3$.

Задание 5. Седьмой член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n+2)}{n^2 - 1}$ равен

- а) 7; б) $\frac{21}{16}$; в) 1; г) 49.

Задание 6. Значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial x}$ для функции $z = 3xy^2 + y^3$ равно

- а) $3y^2 + y^3$; б) $6y^2$; в) $3y^2$; г) $6xy$.

Задание 7. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится не менее 5 очков, равна

- а) $1/6$; б) $5/6$; в) $1/2$; г) $1/3$.

Задание 8. Общее решение дифференциального уравнения $\sqrt{1-x^2} \cdot y' = 5$ имеет вид:

- а) $y = \ln x + C$; б) $y = 5 \arcsin x + C$; в) $y = 5 \arcsin x$; г) $y = \arcsin x + C$.

1	2	3	4	5	6	7	8
б	г	а	б	б	в	г	б

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы и задания к экзамену. 1 семестр

Системы линейных уравнений и матрицы

1. Что называется матрицей размера $m \times n$?
2. Какая матрица называется квадратной; нулевой; диагональной; единичной?
3. Что называется суммой двух матриц; разностью, произведением числа α на матрицу A ; произведением матрицы A на матрицу B ?
4. Выполняется ли переместительный закон по отношению к произведению двух матриц?
5. Перечислите свойства операций над матрицами.
6. Какая матрица называется транспонированной к данной матрице A ?
7. Что называется дополнительным минором элемента матрицы n -го порядка?
8. Что называется алгебраическим дополнением элемента матрицы n -го порядка?
9. Какая матрица называется обратной по отношению к матрице A ?
10. Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
11. Приведите формулу, с помощью которой находится обратная матрица.
12. Что называется рангом матрицы?
13. Какие преобразования матриц называются элементарными?
14. Какая система линейных уравнений называется линейной?
15. Что называется основной матрицей системы и расширенной?
16. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли – критерий существования системы линейных уравнений.
17. В каком случае система линейных уравнений имеет единственное решение; бесконечное множество решений; не имеет решений?
18. Опишите матричный метод решения невырожденных систем линейных уравнений.
19. Опишите правило Крамера решения невырожденных систем линейных уравнений.
20. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

1. Что называется вектором?
2. Какие векторы называются коллинеарными; компланарными?
3. Какие операции над векторами называются линейными?
4. Что называется суммой двух векторов; произведением вектора \vec{x} на число α .
5. Что называется декартовой прямоугольной системой координат в пространстве?
6. Что называется радиус-вектором точки M относительно декартовой прямоугольной системы координат в пространстве?
7. Пусть в декартовой прямоугольной системе координат заданы точки $A(x_1, y_1, z_1)$ и $B(x_2, y_2, z_2)$. Чему равны координаты вектора \overline{AB} в этой системе координат?
8. Что называется скалярным произведением двух векторов?
9. Перечислите свойства скалярного произведения векторов.
10. Как определяется проекция одного вектора на направление другого вектора?
11. Запишите формулу для вычисления длины вектора.
12. Как определяется скалярное произведение векторов через координаты векторов в декартовой системе координат?
13. Чему равен угол φ между ненулевыми векторами \vec{a} и \vec{b} ?
14. В чем состоит условие ортогональности (перпендикулярности) векторов \vec{a} и \vec{b} ; условие коллинеарности векторов \vec{a} и \vec{b} ?
15. Что называется векторным произведением двух векторов?
16. В чем состоит геометрический смысл модуля векторного произведения двух неколлинеарных векторов?
17. Перечислите свойства векторного произведения.
18. Запишите формулу для вычисления векторного произведения векторов $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$ и $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$.
19. Что называется смешанным произведением трех векторов?
20. Каков геометрический смысл модуля смешанного произведения трех некопланарных векторов?
21. В чем состоит необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов?
22. Как выражается смешанное произведение трех векторов через координаты векторов в декартовой системе координат?
23. Что такое линейная комбинация векторов.
24. Какие векторы называются линейно зависимыми.
25. Какие векторы называются линейно независимыми.
26. Дать определение базиса на плоскости.
27. Дать определение базиса в пространстве.

Аналитическая геометрия на плоскости

1. Запишите общее уравнение прямой на плоскости.
2. Какой геометрический смысл коэффициентов при x и y в общем уравнении прямой на плоскости?

3. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = (A, B)$.
4. Запишите каноническое уравнение прямой на плоскости и указать геометрический смысл входящих в него параметров.
5. Запишите уравнение прямой с угловым коэффициентом и указать геометрический смысл входящих в него параметров.
6. Уравнения каких прямых не могут быть записаны в виде уравнения с угловым коэффициентом?
7. Запишите условие параллельности и условие перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2 = 0$.
8. Запишите условие параллельности и условие перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями $\frac{x-x_1}{m_1} = \frac{y-y_1}{n_1}$ и $\frac{x-x_2}{m_2} = \frac{y-y_2}{n_2}$.
9. Как найти расстояние от точки до прямой на плоскости?
10. Что называется эллипсом?
11. Запишите каноническое уравнение эллипса. Указать его оси симметрии, вершины и фокусы.
12. Что называется гиперболой?
13. Запишите каноническое уравнение гиперболы. Указать ее оси симметрии, вершины, фокусы, действительную ось, мнимую ось, асимптоты.
14. Что называется параболой?
15. Запишите каноническое уравнение параболы. Указать ее вершину, директрису, фокус, ось симметрии.
16. Что называется эксцентриситетом эллипса; гиперболы; параболы?
17. Запишите общее уравнение кривой второго порядка на плоскости. В каком случае это уравнение является уравнением эллиптического типа; гиперболического типа; параболического типа?

Аналитическая геометрия в пространстве

1. Запишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0, z_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = (A, B, C)$.
2. Запишите уравнение плоскости, проходящей через три точки.
3. С помощью какой формулы можно найти угол между плоскостями?
4. Запишите условие параллельности и перпендикулярности плоскостей $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$.
5. Как найти расстояние от точки до плоскости; от точки до прямой в пространстве?
6. Запишите канонические уравнения прямой в пространстве и указать геометрический смысл входящих в них параметров.
7. Запишите параметрические уравнения прямой в пространстве.
8. Запишите уравнение прямой в пространстве, проходящей через две данные точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$.
9. С помощью какой формулы можно найти угол между прямыми в пространстве?
10. Запишите условие параллельности и условие перпендикулярности прямых в пространстве, заданных в каноническом виде.
11. Как найти угол между прямой в пространстве и плоскостью?
12. Запишите условие параллельности и перпендикулярности прямой в пространстве и плоскости.
13. Какая поверхность называется цилиндрической?
14. Какая поверхность называется конической?
15. Какая поверхность называется поверхностью вращения?
16. Запишите общее уравнение поверхности второго порядка. Перечислите поверхности, которые может определять общее уравнение прямой.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Вопросы и задания к экзамену 2 семестр

Введение в математический анализ

1. Что называется функцией?
2. Что называется областью определения и множеством значений функции.
3. Какая функция называется монотонной; строго монотонной?
4. Дайте определение четной (нечетной) функции.
5. Что такое периодическая функция, период?
6. Перечислите основные элементарные функции.
7. Что называется пределом функции?
8. Определите понятие предела функции на бесконечности.
9. Сформулируйте определения односторонних пределов.
10. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
11. Что такое бесконечно малые функции? Перечислите их свойства.
12. Как сравнивают бесконечно малые функции?
13. Какие бесконечно малые функции называются эквивалентными?
14. Запишите цепочку эквивалентных бесконечно малых.
15. Что называется функцией, непрерывной в точке?
16. Что такое точки разрыва функции? Приведите классификацию точек разрыва функции.

17. Сформулируйте понятие непрерывности функции на отрезке.

18. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Что называется производной функции?

2. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?

3. Чему равна производная суммы, произведения и частного двух функций?

4. Запишите формулы дифференцирования степенной и показательной функции.

5. Что называется логарифмическим дифференцированием?

6. Как найти производную показательной функции?

7. Сформулируйте определение дифференциала. Какой его геометрический смысл?

8. Как используется дифференциал в приближенных вычислениях?

9. Сформулируйте определение производной n -го порядка.

10. Запишите формулу Лейбница для производной n -го порядка произведения функций.

11. Как найти производные первого и второго порядков функции, заданной параметрически; неявной функции?

12. Что называется дифференциалом n -го порядка?

13. Сформулируйте теорему Ролля. Укажите ее геометрический смысл.

14. Сформулируйте теорему Лагранжа. Укажите ее геометрический смысл.

15. Сформулируйте правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей типа $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$.

16. Как раскрываются неопределенности типа $[0 \cdot \infty]$ и $[\infty - \infty]$ с использованием правила Лопиталю?

17. Как раскрываются степенные неопределенности с использованием правила Лопиталю?

18. Запишите формулу Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

19. Запишите формулу Маклорена.

20. Как найти интервалы возрастания и убывания функции?

21. Какое необходимое условие локального экстремума?

22. Какие точки называются критическими?

23. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной первого порядка.

24. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной второго порядка.

25. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?

26. Как найти вертикальные асимптоты графика функции; наклонные асимптоты?

27. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Сформулируйте определение функции n переменных, ее области определения и множества значений.

2. Сформулируйте определение функции двух переменных и ее области определения. Каков геометрический смысл этих понятий?

3. Что называется линией уровня функции двух переменных?

4. Сформулируйте определение поверхности уровня функции $u = f(x, y, z)$.

5. Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных.

6. Сформулируйте определение полного дифференциала функции n переменных; двух переменных.

7. Как используется полный дифференциал в приближенных вычислениях?

8. Сформулируйте определение производной по направлению.

9. Сформулируйте определение градиента функции.

10. Как связана производная по направлению с градиентом?

11. Определите и укажите правила нахождения производных и дифференциалов высших порядков.

Неопределенный интеграл

7. Дайте определение первообразной для функции $f(x)$ на промежутке $(a; b)$.

8. График какой первообразной для функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ пройдет через точку с координатами $(1; 2\pi)$?

9. Поясните смысл операции «введение под знак дифференциала»?

10. Укажите правило применения замены переменной в неопределенном интеграле.

11. Запишите формулу интегрирования по частям.

12. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?

13. На какие простейшие дроби раскладывается дробь $\frac{x+1}{(x+1)^2(x^2+x+1)}$?

14. Как рационализуется интеграл $\int R(\sin x, \cos x) dx$? Почему подстановка $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ называется универсальной?

15. Как вычисляется интеграл вида $\int \sin^n x \cos^m x dx$ в зависимости от четности и нечетности показателей n и m ?

16. Как вычисляется интеграл вида $\int \sin mx \cos nx dx$?

17. При помощи каких подстановок можно вычислить интегралы $\int \sqrt{3-x^2} dx$, $\int \sqrt{3+x^2} dx$, $\int \sqrt{x^2-3} dx$.

Определенный интеграл.

1. Дайте определение определенного интеграла, укажите его геометрический смысл.

2. Перечислите основные свойства определённого интеграла.
3. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
4. Укажите правило применения замены переменной в определенном интеграле.
5. Выпишите формулу интегрирования по частям для определённого интеграла.
6. Дайте определение несобственного интеграла I рода и укажите его геометрический смысл.
7. Дайте определение несобственного интеграла II рода и укажите его геометрический смысл.
8. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла I рода.
9. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
10. Как вычислить площадь плоской фигуры с помощью определённого интеграла?
11. Как вычислить длину дуги кривой в декартовой системе координат; в полярных координатах; в случае, если кривая задана параметрическими уравнениями?
12. Запишите формулу вычисления объёма тела по площадям его параллельных сечений.
13. Приведите формулу для объёмов тел вращений вокруг оси Ox, вокруг оси Oy.
14. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
15. Как найти массу неоднородного стержня?
16. По каким формулам находятся координаты центра тяжести плоской кривой и криволинейной трапеции?
17. Запишите формулу для вычисления работы переменной силы $F(x)$.

Вопросы и задания к экзамену. 3 семестр

Дифференциальные уравнения.

1. Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка?
2. Дайте определение общего и частного решений дифференциального уравнения первого порядка.
3. Сформулируйте теорему Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Запишите общий вид дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
5. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется однородным?
6. Запишите общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка.
7. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
8. Запишите уравнение Бернулли и укажите методы его решения.
9. Сформулируйте необходимое и достаточное условие того, чтобы уравнение $P(x,y)dx+Q(x,y)dy=0$ было уравнением в полных дифференциалах.
10. Какие способы решения уравнения в полных дифференциалах существуют?
11. Что такое интегрирующий множитель?
12. Дайте определение дифференциального уравнения n-ого порядка.
13. Что называется общим и частным решениями дифференциального уравнения n-ого порядка?
14. Какие типы дифференциальных уравнений высших порядков допускают понижение порядка?
15. Какие дифференциальные уравнения n-ого порядка называют линейными однородными; неоднородными? Запишите их в общем виде.
16. Какая система решений линейных однородных дифференциальных уравнений называется фундаментальной?
17. Как записывается общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
18. Как записывается общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
19. В чём заключается метод вариации произвольных постоянных?
20. В чём заключается принцип суперпозиции решений для линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
21. Какое уравнение называют характеристическим? Как его найти?
22. Какой вид имеет общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, если корни характеристического уравнения:
 23. а) действительные и различные;
 24. б) равные;
 25. в) комплексные;
26. Какие специальные виды правой части линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами рассматриваются при подборе вида частного решения?
27. Запишите частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка для случаев, когда правая часть $f(x)$ имеет вид:
 28. а) $f(x) = Ae^{\alpha x}$,
 29. б) $f(x) = A \sin \beta x + B \cos \beta x$;
 30. в) $f(x) = P_m(x)e^{\alpha x}$.
31. Какая система дифференциальных уравнений называется канонической; нормальной?
32. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
33. Что называется общим решением нормальной системы дифференциальных уравнений?
34. Запишите линейную однородную систему дифференциальных уравнений.
35. Какова структура общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений?

36. Запишите линейную неоднородную систему дифференциальных уравнений.
37. Какова структура общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений?

Ряды.

1. Числовые ряды. Сходимость.
2. Необходимый и достаточные признаки рядов (сравнения, Даламбера, Коши и интегральный).
3. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
4. Функциональные ряды. Равномерная сходимость.
5. Степенные ряды. Интервал сходимости.
6. Ряды Тейлора и Маклорена.
7. Применение к вычислению функций и определенных интегралов.
8. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье с периодом 2π и периодом $2l$.
9. Неполные ряды Фурье.
10. Разложение в ряды Фурье непериодических функций.

Вопросы и задания к экзамену. 4 семестр

Теория вероятностей

1. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
2. Какие события называются совместными, несовместными, равновероятными?
3. Как обозначают и в каких случаях используют классическое и геометрическое определение вероятности?
4. Какие основные свойства вероятности?
5. Какие комбинации называются перестановками, размещениями, сочетаниями? Как обозначается и вычисляется количество этих соединений?
6. Сформулируйте теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
7. Какие случайные события называются независимыми?
8. Как обозначают и определяют условную вероятность?
9. Сформулируйте и запишите теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых случайных событий?
10. Каким условиям должно удовлетворять событие, чтобы его вероятность можно было найти по формуле полной вероятности? Какой вид имеет эта формула?
11. Применение формулы Байеса. Запишите формулы Байеса.
12. Что называется формулой Бернулли?
13. По каким формулам находят вероятность появления события A менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
14. По какой формуле находят вероятность появления события A хотя бы один раз в n испытаниях?
15. Как найти наиболее вероятное значение числа появления события A в схеме Бернулли?
16. В каких случаях используют формулу Пуассона, локальную или интегральную формулы Муавра-Лапласа?
17. Как найти вероятность появления события в случае простого потока?
18. Что такое случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины?
19. Укажите основные законы распределения дискретной величины и условия их использования.
20. Как определяются и что характеризуют числовые характеристики дискретных случайных величин?
21. Как определяют функцию распределения и плотности вероятностей непрерывных случайных величин? Какие свойства имеют эти функции?
22. Какая существует связь между интегральной и дифференциальной функциями распределения вероятностей?
23. По каким формулам можно вычислить вероятность попадания случайной величины в промежуток (a, b) , используя интегральную или дифференциальную функции распределения?
24. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
25. Как вычислить числовые характеристики непрерывных случайных величин?
26. Укажите основные свойства математического ожидания и дисперсии.
27. Укажите основные законы распределения непрерывных случайных величин и их вид.
28. Каковы числовые характеристики основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин?
29. По каким формулам находят вероятность попадания случайной величины X в промежуток (a, b) , если X распределена по равномерному, показательному или нормальному закону?
30. Как найти функцию распределения $Y = \varphi(X)$, если X – дискретная или непрерывная случайная величина?
31. Как определяют начальные и центральные моменты, коэффициент корреляции и как связаны понятия корреляции, зависимости и независимости случайных величин?
32. Сформулируйте правило 3σ и как оно используется?

33. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.

Математическая статистика

31. Что является предметом математической статистики?

32. Сформулируйте основные задачи математической статистики.

33. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.

34. Охарактеризуйте сущность выборочного метода в математической статистике.

35. Дайте определения дискретного и интервального вариационных рядов.

36. Что называется эмпирической функцией распределения.

37. Что называется полигоном и гистограммой?

38. Дайте определения выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднеквадратического отклонения.

39. Дайте определение точечной оценки параметров распределения случайной величины и сформулируйте требования, предъявляемые к точечным оценкам.

40. Укажите точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

41. Охарактеризуйте метод моментов получения точечных оценок.

42. Охарактеризуйте метод максимального правдоподобия.

43. Дайте определения доверительного интервала, доверительной вероятности, укажите точность оценки.

44. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.

45. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.

46. Укажите правило нахождения интервальной оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.

47. Дайте определение статистической гипотезы, основной и альтернативной гипотез.

48. Дайте определения ошибок первого и второго рода, критической области.

49. Назовите основные этапы проверки статистических гипотез.

50. Сформулируйте правило проверки гипотезы о значении математического ожидания нормального распределения.

51. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

6.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и состоит из следующих видов деятельности:

– самостоятельное изучение теоретического материала, в том числе дополнительное изучение материалов лекций;

– подготовка к практическим занятиям – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к законам физики, применяемым в решении задач и выполнению работы;

– подготовка к лабораторным работам – изучение (освоение) теоретической части, относящейся к выполнению работы; создание отчета по выполненной лабораторной работе; подготовка к собеседованию по работе.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Методические указания по подготовке к материалам лекций.

Студентам необходимо:

Освоить теоретический материал, найти ответы на представленные вопросы, используя конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по представленным вопросам. Перед каждой лекцией прорабатывать предыдущую лекцию, и теоретический материал в рекомендуемой литературе для темы предстоящей лекции. При затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

До очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал лекции по теме практического занятия. Теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и т.п. инструментарий, который не всегда отражен в лекции или рекомендуемой учебной литературе; в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении,

необходимому при решении поставленных на занятия задач; на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (выводы).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения лабораторной работы и практического задания, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой из проработанной ими на теме, к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные рейтинговые баллы за работу в соответствующем семестре, со всеми вытекающими последствиями.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). <https://znanium.com/catalog/product/1185673>
2. Ячменев, Л. Т. Высшая математика: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва: РИОР: Инфра-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование; Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1056564>
3. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва: Логос, 2020. - 528 с. - (Новая университетская библиотека). <https://znanium.com/catalog/product/1214510>
4. Малыхин, В. И. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Малыхин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). <https://znanium.com/catalog/product/1067788>
5. Кучер, Н.А. Курс высшей математики: учебное пособие: [16+] / Н.А. Кучер, О.В. Малышенко, А.А. Жалнина ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – Ч. 1. Основы алгебры. – 132 с.: ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600276>
6. Кучер, Н.А. Курс высшей математики: учебное пособие: [16+] / Н.А. Кучер, О.В. Малышенко, А.А. Жалнина; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – Ч. 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного. – 109 с.: ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600275>
7. Ржевский, С.В. Высшая математика: учебник / С.В. Ржевский. - Москва: Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). <https://znanium.com/catalog/product/1014067>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей : учебное пособие для вузов / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.] ; под общей редакцией Б. А. Горлача. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 676 с. <https://e.lanbook.com/book/16718>
2. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории: учебное пособие для вузов / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалёва, В. М. Мухина [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 188 с. <https://e.lanbook.com/book/16717>
3. Булдык, Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике: учебное пособие для вузов / Г. М. Булдык. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. <https://e.lanbook.com/book/165826>
4. Гарбарук, В. В. Решение задач по высшей математике. Интенсивный курс для студентов технических вузов : учебное пособие / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, М. А. Шварц. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 444 с. <https://e.lanbook.com/book/142327>
5. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. <https://znanium.com/catalog/product/1091871>
6. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). <https://znanium.com/catalog/product/1042456>
7. Краткий курс высшей математики учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020.-510 с. <https://znanium.com/catalog/product/1093244>
8. Веретенников, В.Н. Высшая математика. Элементы высшей алгебры. Неопределенный интеграл учебное пособие: в 2 частях: [16+] / В.Н. Веретенников. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – Ч. 1. – 98 с.: ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598951>
9. Андреищева, Е. Н. Сборник практических работ по высшей математике. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление: учеб.-методич. пособие / Е.Н. Андреищева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 99 с. <https://znanium.com/catalog/product/1025593>
10. Веричев, С.Н. Специальные главы высшей математики: руководство к решению задач с теоретическим материалом по теории вероятностей и математической статистике: [16+] / С.Н. Веричев, Г.В. Недогибченко, Б.С. Резников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск:

Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 231 с.: ил., табл.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576572>

11. Растопчина, О.М. Высшая математика: учебное пособие: [16+] / О.М. Растопчина; Московский педагогический государственный университет. – Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. – 150 с.: ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599191>

12. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум: учеб. пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 160 с. <https://znanium.com/catalog/product/935333>

13. Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: учебное электронное издание: в 2 частях / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 2. – 161 с.: табл., граф. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570339>

14. Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие: в 2 ч. / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Ч. 1. – 130 с.: ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922>

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2010

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "Znaniy.com". Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
6. ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ LMS Moodle. Режим доступа: <https://do.mgutm.ru/>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена: Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проектор; ноутбук переносной; экран; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия. Адрес: 453850, Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, стр.1, ауд. 1-208

9 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от _____ 202__ г. № __

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись