

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Тольяттинский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой «Высшая
математика и математическое
образование»

(подпись) А.Н. Ярыгин
(И.О. Фамилия)
« ____ » 20 ____ г.

(подпись) П.Ф. Зибров
(И.О. Фамилия)
« ____ » 20 ____ г.

Б1.Б.06
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	16						
Часов по РУП	576						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	1	2					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам	5	5	6				16
Лекции	12	12	12				36
Лабораторные							
Практические	12	12	12				36
Контактная работа	24	24	24				72
Сам. работа	152	152	183				487
Контроль	4	4	9				17
Итого	180	180	216				576

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры "Высшая математика и математическое моделирование" (протокол заседания № 7 от 22 февраля 2016 г.)



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 20__ г
Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«___» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

И.о. заведующего кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»
(выпускающей направление (специальность))

«___» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

Структура дисциплины "Высшая математика "

Дисциплина учебного плана может содержать несколько учебных курсов (по количеству семестров, в которых она изучается). Учебный курс начинается и заканчивается в пределах одного учебного семестра.

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Высшая математика 1	1	5	17	180	24	12	0	12	152	0	0	0	0	0	0	0	зачет	4
Высшая математика 2	2	5	17	180	24	12	0	12	152	0	0	0	0	0	0	0	зачет	4
Высшая математика 3	3	6	17	216	24	12	0	12	183	0	0	0	0	0	0	0	экзамен	9

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.06.01 Высшая математика 1

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – приобретение теоретических знаний по основным разделам курса;

- формирование математического, логического и алгоритмического мышления;

- развитие достаточно высокой математической культуры бакалавра

Задачи:

1. Изучение математических основ, используемых при построении моделей организационно-управленческой и экономической деятельности, а также изучение конкретных моделей экономических явлений и управленческих ситуаций;

2. Освоение приемов решения и исследования математически формализованных задач;

3. Выработка необходимых умений и навыков в построении, анализе и применении математических моделей.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – на дисциплине «Алгебра и начала анализа» предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Резание материалов», «Основы инженерно-исследовательской деятельности», «Системы поддержки инженерных расчетов» «Оптимизация режимов обработки», «Инженерно-исследовательские работы в технологии машиностроения» и др.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	Знать: проблемы, связанные с машиностроительными производствами
	Уметь: выбирать оптимальные варианты для решения прогнозируемых последствий
	Владеть: решением проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
– способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных	Знать: аналитические и численные методы построения математических моделей
	Уметь: разрабатывать различные математические модели аналитическими и численными методами;
	Владеть: аналитическими и численными методами при

производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
--	---

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Линейная алгебра	Действия над матрицами
	Определители и их свойства
	Решение систем уравнений
	Исследование систем уравнений
Векторная алгебра	Векторы и действия над ними
	Векторы в координатах
	Скалярное произведение векторов
	Векторное произведение векторов
	Смешанное произведение векторов
Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости
	Плоскость и прямая в пространстве
	Кривые второго порядка
	Поверхности второго порядка
Введение в математический анализ	Функции и их свойства
	Предел последовательности
	Предел функции
	Непрерывность функции
Дифференцирование функции одной переменной	Дифференцирование явных функций
	Дифференцирование неявных функций
	Физический и геометрический смысл производной
	Правило Лопиталя
	Исследование функции и построение графиков
Дифференцирование функции нескольких переменных	Частные производные
	Дифференцирование сложных функций
	Экстремум ФНП
Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла
	Интегрирование рациональных функций
	Интегрирование тригонометрических функций
	Интегрирование иррациональных функций

Определенный интеграл	Основные понятия определенного интеграла
	Формула Ньютона-Лейбница
	Несобственный интеграл
	Приложение определенного интеграла
Кратные интегралы	Понятие двойного интеграла и их свойства
	Двойной интеграл в полярной системе координат
	Основные понятия тройного интеграла
	Тройные интегралы в цилиндрической системе координат
Дифференциальные уравнения	Основные понятия ДУ первого порядка
	Линейные неоднородные ДУ
	Основные понятия ДУ высших порядков
	Однородные и неоднородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
	Линейные неоднородные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа неопределенных коэффициентов.
Операционное исчисление	Основные понятия операционного исчисления
	Решение ДУ с помощью операционного исчисления
ТФКП	Комплексные числа и действия над ними
	Основные ФКП
	Дифференцирование функции КП
	Интегрирование ФКП
Ряды	Сходимость числовых рядов.
	Сходимость знакочередующихся рядов
	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов
	Ряд Тейлора и Маклорена
	Разложение функции в степенные ряды"
	Ряды Фурье с периодом 2π и произвольным периодом
Элементы теории вероятности	Элементы комбинаторики
	Основные понятия теории вероятности.
	Основные теоремы умножения и сложения
	Условная вероятность. Формулы полной вероятности и формула Бейеса
	Дискретная случайная величина и ее характеристики
	Непрерывная случайная величина и ее характеристики
	Повторение испытаний. Формула Бернулли
	Законы Неравенство и теорема Чебышева
	Виды распределений
Элементы математической статистики	Основные понятия математической статистики
	Статистические оценки параметров распределения
	Элементы теории корреляции
	Методы расчеты сводных характеристик выборки
	Статистическая проверка статистических гипотез

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 16 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, доц., к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

В.П. Потехин

(Фамилия И.О.)

4. Технологическая карта по учебному курсу "Высшая математика-1"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104569

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интеракти вной форме	Всего	Лаборато рные	Консульта ции	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контроль ные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лаборато рные	Практиче ские											
1	17	180	68	34	0	34	16	112	0	0	0	0	0	110	2	зачет	

№ н е д е л и	№ модуль я	Наименование учебного мероприятия	Крат кое назва ние типа учеб ного меропри ятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Вы ста вл я е т ся в ра сп ис а н и е ? (+, -)	Ответст венный за проведе ние (ведущи й: лектор - Л, препода ватель - П)	Мак сима льно е кол- во балл ов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Пред лагае мое место прове дения (№ ауд., др. место)	Макс имал ьное кол- во студе нтов в аудит ории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
5	Модуль №1	Лекция 1	Лек 1	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
5	Модуль №1	Практическое занятие 1	Пр3 1	Действия над матрицами.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
5	Модуль №1	Индивидуальное домашнее задание 1	ИДЗ 1	индивидуальное домашнее задание для каждого студента по теме: матрицы, определители, системы линейных уравнений.	-		10			16	16				0		
6	Модуль №1	Лекция 2	Лек 2	Определители и их свойства. Обратная матрица.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
6	Модуль №1	Практическое занятие 2	Пр3 2	вычисление определителей.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
7	Модуль №1	Лекция 3	Лек 3	Системы линейных уравнений. Матричная форма записи	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				системы. Условие существования единственного решения. Отыскание решения по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы.													
7	Модуль №1	Практическое занятие 3	Пр3	Отыскание обратных матриц	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
8	Модуль №1	Лекция 4	Лек 4	Ранг матрицы. Условие совместности системы линейных уравнений. Способ отыскания решения произвольной системы. Однородные системы.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		100		
8	Модуль №2	Лекция 5	Лек 5	Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
8	Модуль №1	Практическое занятие 4	Пр3 4	Отыскание решения систем линейных уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
8	Модуль №2	Индивидуальное домашнее задание 2	ИДЗ 2	индивидуальное домашнее задание для каждого студента по теме: Векторная алгебра.	-		10			16	17				0		
8	Модуль №2	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 1	-					6	2				0		
9	Модуль №2	Лекция 6	Лек 6	Базис, координаты вектора в базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. Декартова система координат. Проекция вектора на ось. Проверка знаний по модулю 1. (Теоретический коллоквиум 1)	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
9	Модуль №1	Практическое занятие 5	Пр3 5	Исследование совместности и отыскание решения произвольной системы линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
9	Модуль №2	Практическое занятие 6	Пр3 6	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Контрольная работа 1.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
10	Модуль №2	Лекция 7	Лек 7	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, их свойства, выражение через	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				координаты векторов, использование.													
10	Модуль №2	Лекция 8	Лек 8	Смешанное произведение векторов, свойства, выражение через координаты векторов, использование. Условия перпендикулярности, коллинеарности, компланарности векторов.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
10	Модуль №2	Практическое занятие 7	Пр3 7	Вычисление скалярного произведения векторов, длины вектора, угла между векторами. Вычисление векторного произведения векторов.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
11	Модуль №3	Лекция 9	Лек 9	Понятие уравнения линии на плоскости и поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей, расстояние от точки до плоскости.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
11	Модуль №2	Практическое занятие 8	Пр3 8	Вычисление смешанного произведения векторов, объемов многогранников, проверка систем векторов на коллинеарность, ортогональность, компланарность.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
11	Модуль №3	Практическое занятие 9	Пр3 9	Решение задач о плоскости. Контрольная работа 2.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
11	Модуль №3	Индивидуальное домашнее задание 3	ИДЗ 3	индивидуальное домашнее задание для каждого студента по теме: Аналитическая геометрия.	-		10			20	13				0		
11	Модуль №3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 2	-					6	2				0		
12	Модуль №3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Квадратичные формы, приведение их к каноническому виду, использование для упрощения уравнений кривых второго порядка.	-					6					0		
12	Модуль №3	Лекция 10	Лек 10	Уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Угол	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Проверка знаний по модулю 2. (Теоретический коллоквиум 2)													
12	Модуль №3	Лекция 11	Лек 11	Кривые второго порядка на плоскости. Канонические уравнения. Эллипс, гипербола, парабола и их свойства.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
12	Модуль №3	Практическое занятие 10	Пр3 10	Решение задач о прямой в пространстве, о прямой на плоскости.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
13	Модуль №3	Лекция 12	Лек 12	Поверхности второго порядка, их общее и канонические уравнения. Исследование формы поверхности методом сечений.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
13	Модуль №3	Практическое занятие 11	Пр3 11	Построение кривых второго порядка по их каноническим уравнениям.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
13	Модуль №3	Практическое занятие 12	Пр3 12	Приведение кривой 2ого порядка к каноническому виду.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
13	Модуль №3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 3	-					10					0		
14	Модуль №4	Лекция 13	Лек 13	Элементарные функции. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. Проверка знаний по модулю 3. (Теоретический коллоквиум 3)	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
14	Модуль №4	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение элементарных функций и их графиков.	-					4					0		
14	Модуль №4	Лекция 14	Лек 14	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
14	Модуль №4	Индивидуальное домашнее задание 4	ИДЗ 4	индивидуальное домашнее задание для каждого студента по теме: Введение в математический анализ.	-		10			12	15				0		
14	Модуль №3	Практическое занятие 13	Пр3 13	Построение поверхности второго порядка, по их каноническим уравнениям. методом сечений.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		25		
15	Модуль №4	Лекция 15	Лек 15	Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				Непрерывность элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Точки разрыва функций и их классификация. Проверка знаний по модулю 4. (Теоретический коллоквиум 4).													
15	Модуль №4	Практическое занятие 14	ПрЗ 14	Построение графиков элементарных функций. Полярная система координат, графики функций в полярной системе координат. Контрольная работа 3.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
15	Модуль №4	Практическое занятие 15	ПрЗ 15	Вычисление пределов.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
16	Модуль №4	Лекция 16	Лек 16	Свойства функций непрерывных на отрезке. Точки разрыва функций и их классификация.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
16	Модуль №4	Самостоятельное изучение материала	Сам	Свойства б.м.ф., свойства пределов. Сравнение б.м.ф.	-					8					0		
16	Модуль №4	Практическое занятие 16	ПрЗ 16	Исследование функций на непрерывность, определение точек разрыва функции и их рода.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
17	Модуль №4	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 4	-					6					0		
17	Модуль №4	Лекция 17	Лек 17	Комплексные числа и действия над ними. Проверка знаний по модулю 4. (Теоретический коллоквиум 4).	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
17	Модуль №4	Практическое занятие 17	ПрЗ 17	Действия над комплексными числами. Контрольная работа 4.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		25		
					ИТОГО		100	28		152							
							180										

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание 1	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все студенты	после сдачи выполненного полностью ИДЗ студент получает 10 баллов.
Индивидуальное домашнее задание 2	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все студенты	после сдачи выполненного полностью ИДЗ студент получает 10 баллов.
Лекция 6	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму.	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Окр=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов Б= 2 Отк.
Практическое занятие 6	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 1	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3 Окр=0. Количество баллов за КР равно Окр.
Практическое занятие 9	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 2	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3 Окр=0. Количество баллов за КР равно Окр.
Индивидуальное домашнее задание 3	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все студенты	после сдачи выполненного полностью ИДЗ студент получает 10 баллов.
Лекция 10	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму.	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все

				вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Окр=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов Б= 2 Отк.
Лекция 13	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Окр=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов Б= 2 Отк.
Индивидуальное домашнее задание 4	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все студенты	после сдачи выполненного полностью ИДЗ студент получает 10 баллов.
Практическое занятие 14	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 3	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3 Окр=0. Количество баллов за КР равно Окр.
Лекция 16	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Окр=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов Б= 2 Отк.
Практическое занятие 17	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 4	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3 Окр=0. Количество баллов за КР равно Окр.

Итоговый тест по курсу через ЦТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	100		
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	<p>Чтобы получить оценку "удовлетворительно" необходимо и достаточно знать вопросы 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 17-23, 25, 28, 31, 34-38, 41, 43, 46-48 и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. При неверном ответе даже на один из этих вопросов выставляется оценка "неудовлетворительно".</p> <p>Чтобы получить оценку "хорошо" необходимо и достаточно знать ВСЕ вопросы из перечня "вопросы к экзамену" и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. Для получения оценки "отлично" необходимо, в дополнение к перечисленному выше, доказывать теоремы.</p>
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)		

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен.

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы контрольных работ
1	Линейная алгебра
2	Векторная алгебра
3	Аналитическая геометрия
4	Введение в математический анализ

9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	Числовая матрица. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, умножение строки на столбец, умножение матрицы на матрицу, транспонирование) и условия их выполнения.
2	Определитель матриц 2-ого и 3-его порядков. Определитель матрицы n-ого порядка. Свойства определителей.
3	Матрица обратная к заданной. Условия существования, способ отыскания
4	Минор матрицы. Базисный минор матрицы, способ его отыскания.
5	Ранг матрицы и способ его определения.
6	Система линейных уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Пример. Условие совместности системы линейных уравнений
7	Что называют решением системы линейных уравнений n неизвестными. Какие системы называют совместными и несовместными. Как найти решение системы с помощью матрицы обратной к матрице системы.
8	Условие существования единственного решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера для отыскания решения. Пример.
9	Однородная система линейных уравнений. Пример. Какое решение называется тривиальным. При каком условии однородная система имеет нетривиальные решения
10	Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные.
11	Векторы. Коллинеарность, компланарность векторов.
12	Линейные операции над векторами: сложение векторов, умножение вектора на число. Линейная комбинация векторов.
13	Линейная зависимость векторов. Связь между коллинеарностью и линейной зависимостью двух векторов, между компланарностью и линейной зависимостью трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов.
14	Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме.
15	Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.
16	Проекция вектора на ось и ее свойства. Связь координат вектора и его проекций на оси декартовой прямоугольной системы координат.
17	Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Выражение длины вектора и угла между векторами через координаты векторов.
18	Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Использование векторного произведения.
19	Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл. Выражение смешанного

	произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения. Использование смешанного произведения.
20	Выражение условий коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов
21	Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнении поверхности и линии в пространстве. Уравнение окружности. Уравнение сферы.
22	Вывод общего уравнения плоскости.
23	Различные формы записи уравнения плоскости: общее; проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; в отрезках; нормированное. Какую информацию о плоскости несут коэффициенты этих уравнений
24	Расстояние от точки до плоскости.
25	Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
26	Уравнения прямой в пространстве: канонические; параметрические; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.
27	Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
28	Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
29	Уравнение прямой на плоскости: общее; с угловым коэффициентом: проходящей через заданную точку; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.
30	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
31	Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение, основные типы линий и их канонические уравнения.
32	Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, характеристики, свойства
33	Поверхности второго порядка. Основные типы поверхностей и их канонические уравнения.
34	Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений.
35	Что такое функция. Пример. Способы задания функции. Область определения функции. Сложная функция. Пример.
36	Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция. Пример
37	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними
38	Свойства бесконечно малых функций.
39	Свойства пределов функций. Замечательные пределы.
40	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
41	Теорема о непрерывности элементарной функции и ее использование при вычислении пределов.
42	Свойства функций, непрерывных на замкнутом интервале.
43	Точки разрыва функции и их классификация.
44	Понятие комплексного числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Комплексно сопряжённые числа. Пример. Как изображаются комплексные числа. Пример.
45	Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Примеры.
46	Действия над комплексными числами. Сложение комплексных чисел, умножение комплексных чисел, деление комплексных чисел, возведение в n-ую степень, извлечение корня n-ой степени. Примеры.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
2	Векторная алгебра		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
3	Аналитическая геометрия		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
4	Введение в математический анализ		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

Линейная алгебра

1. Для заданных матриц A, B, C и чисел m, n, p найти $mA+nB+pC$
2. Для заданных матриц A, B найти их произведения AB и BA
3. Даны преобразование выражающее переменные x_1, y_1, z_1 линейно через переменные x_2, y_2, z_2 и преобразование выражающее переменные x_2, y_2, z_2 линейно через переменные x_3, y_3, z_3 . Средствами матричного исчисления найти выражение для переменных x_1, y_1, z_1 через переменные x_3, y_3, z_3 .
4. Вычислить определители заданных квадратных матриц 2-ого, 3-его, 4-ого порядков.
5. Для заданных квадратных матриц A, B найти обратные матрицы.
6. Найти решение системы из трёх линейных уравнений с тремя неизвестными тремя способами: по формулам Крамера, методом Гаусса, с помощью матрицы обратной матрице системы.
7. Для заданных матриц A, B найти их ранги.
8. Исследовать на совместность и найти решения для заданных систем линейных уравнений.

Векторная алгебра.

1. Изобразить на плоскости два вектора a, b и построить векторы $(a+b)$, $(a-b)$, $0,5(a+b)$.
2. Для двумерных векторов a, b, c , заданных координатами разложить геометрически и аналитически вектор c по векторам a, b .
3. Найти работу заданной силы по перемещению тела из точки A в точку B .
4. Для векторов a, b , заданных координатами найти длины векторов скалярное произведение векторов, угол между векторами, проекцию одного вектора на другой.
5. Для векторов a, b , заданных координатами, найти векторное произведение векторов, площадь треугольника, построенного на этих векторах.

6. Для силы \mathbf{F} , приложенной в точке А, найти момент относительно точки В.
7. Для векторов $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$, заданных координатами, определить компланарны векторы или нет.
8. Заданы координаты вершин пирамиды ABCD, найти объём пирамиды, площадь грани, угол между рёбрами, проекцию одного ребра на другое ребро.

Аналитическая геометрия

1. Задано общее уравнение прямой на плоскости, записать уравнение этой прямой в форме уравнения прямой с угловым коэффициентом, в форме уравнения прямой в отрезках, построить прямую, найти расстояние от прямой до заданной точки.
2. Заданы 6 уравнений прямых на плоскости, построить эти прямые.
3. Заданы вершины треугольника, записать уравнения сторон треугольника, его высоты, медианы прямых, проходящих через вершины параллельно сторонам треугольника.
4. Задано уравнение плоскости Р, построить плоскость, найти расстояние от плоскости Р до заданной точки М, записать уравнение плоскости S, проходящей через точку М параллельно плоскости Р.
5. Записать уравнения прямой L в пространстве, проходящей через две заданные точки А и В, Записать канонические и параметрические уравнения прямой L, уравнения прямой, проходящей через точку С параллельно L.
6. Найти точку пересечения заданной прямой с заданной плоскостью.
7. Заданы уравнения нескольких кривых 2-ого порядка на плоскости, построить эти кривые и определить их параметры.
8. Задано уравнение сферы, найти её центр и радиус, построить сферу.
9. Заданы уравнения 12-ти поверхностей 2-ого порядка, построить их методом сечений.

Введение в математический анализ

1. Найти область определения заданных аналитически функций.
2. Среди заданных функций выявить чётные, нечётные, периодические и определить периоды последних.
3. Построить графики заданных функций, используя графики основных элементарных функций.
4. Построить графики заданных функций в полярных координатах.
5. Найти пределы заданных функций.
6. Исследовать на непрерывность заданные функции.

10.2.2. Комплект заданий для контрольной работы

Линейная алгебра

1. Для заданных матриц А,В,С и чисел m,n,p найти $m\mathbf{A}+n\mathbf{B}+p\mathbf{C}$
2. Перемножить заданные матрицы А и В.
3. Найти матрицу обратную к заданной.
4. Исследовать систему линейных уравнений на совместность, найти решение системы из трёх линейных уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера, с помощью матрицы обратной матрице системы.
5. Определить сколько решений имеет заданная однородная система линейных уравнений.

Векторная алгебра.

1. Для двумерных векторов $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$, заданных координатами разложить геометрически и аналитически вектор \mathbf{c} по векторам \mathbf{a}, \mathbf{b}
2. Найти работу заданной силы \mathbf{F} по перемещению тела из точки А в точку В.
3. Найти угол между векторами, заданными координатами и длины векторов.
4. Заданы координаты вершин треугольника, найти его площадь.
5. Заданы координаты вершин пирамиды А,В,С,Д найти её объём.

Аналитическая геометрия

1. Плоскость перпендикулярна заданному вектору \mathbf{a} и проходит через заданную точку Р, записать уравнение этой плоскости.
2. Прямая в пространстве проходит через две заданные точки. Записать канонические или параметрические уравнения этой прямой.
3. Заданы уравнение прямой L на плоскости и точка А. Записать уравнение прямой L_1 ,

проходящей через точку А параллельно (перпендикулярно) прямой L.

4. Задано каноническое уравнение плоской кривой 2-ого порядка. Построить кривую, найти её фокусы, директрисы.

5. Задано каноническое уравнение поверхности 2-ого порядка. Построить поверхность.

Введение в математический анализ

1. Построить графики основных элементарных функций.

2. Построить график заданной функции в полярной системе координат.

3. Вычислить пределы заданных функций.

4. Исследовать на непрерывность заданные функции.

10.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для итогового тестирования

Тема :Линейная алгебра

1. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ -6 & 10 \end{vmatrix}$.

Ответ: _____

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$.

Ответ: _____

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & -3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 3 & 0 \\ 6 & 0 & 3 & 7 \end{vmatrix}$.

Ответ: _____

4. Найдите сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$...

1	2	3	4	5
$C = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$	$P = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & -1 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$	$T = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \\ 9 & 9 \end{pmatrix}$	$M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$	$K = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A - A^T$ равна...

1	2	3	4
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & -2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Тогда матрица A^2 имеет вид...

1	2	3	4
$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 6 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 1 & 9 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$. Тогда существует произведение матриц...

1	2	3	4
$C \cdot A \cdot B$	$B \cdot A \cdot C$	$C \cdot B \cdot A$	$A \cdot C \cdot B$

8. Ранг матрица равен единицы. Тогда матрица может иметь вид..

1	2	3	4
$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

9. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 3x+1 & 2 \\ 1 & x \end{pmatrix}$ равен двум, если значение x не равно...

1	2	3	4
-1	0	-2	1

10. Найдите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Ответ: _____

11. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2\cos x & 1 \\ 0 & \sin x \end{pmatrix}$ не существует обратной, если x равно ...

1	2	3	4
$\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{6}$

12. Для матрицы A существует обратная, если она равна ...

1	2	3	4
---	---	---	---

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 7 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 3 & 8 & 9 \\ 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
---	---	---	---

13. Если $\hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, $\hat{A} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$, то решение матричного уравнения $\hat{A} * \hat{O} = \hat{A}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -5 \\ -5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 5 \end{pmatrix}$

14. Единственное решение имеет однородная система линейных уравнений ...

1	2	3	4
$\begin{cases} x - 3y + z = 0, \\ 2x + 2y + 4z = 0, \\ 3x + 3y + z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 3y + z = 0, \\ 2x + 2y + 4z = 0, \\ 3x + 3y + 6z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 3y + 9z = 0, \\ 2x + 2y - 6z = 0, \\ 3x - y + 3z = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x - 3y + 2z = 0, \\ 2x + 5y + 4z = 0, \\ 3x + 3y + 6z = 0 \end{cases}$

15. Найти $x + y + z$, если x, y, z являются решениями системы уравнений $\begin{cases} 6x + 5y - 2z = -4 \\ 3x + 4y + 2z = 1 \\ 3x - 9y = 11 \end{cases}$.

Ответ: _____

Тема : Векторная алгебра

1. Какое выражение обозначается скалярное произведение векторов?

1	2	3	4	5
$(\vec{a} \wedge \vec{b})$	$\vec{a} \times \vec{b}$	$ \vec{a} \times \vec{b} $	$ \vec{a} \vec{b} $	(\vec{a}, \vec{b})

2. Найдите вектор $4\vec{b} - \vec{a} + 2\vec{c}$, если $\vec{a} = (2, 4, 3)$, $\vec{b} = (1, -1, 2)$, $\vec{c} = (0, 1, -1)$.

1	2	3	4
(6, 2, 3)	(-2, 2, 5)	(2, -6, 3)	(2, 2, 3)

3. Найти длину вектора $\vec{a} = (3, 0, 4)$.

Ответ: _____

4. Даны векторы $\vec{a} = \{2, -2, 2\}$; $\vec{b} = \{3, 0, -4\}$. Найти $np_{\vec{b}}(\vec{a} + \vec{b})$.

1	2	3	4
4,6	$\frac{-2}{5}$	$\frac{2}{2\sqrt{3}}$	5

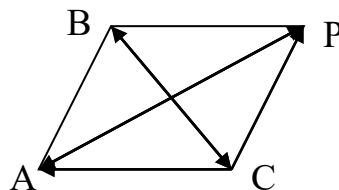
1. Найти площадь треугольника ABC с вершинами A(1, 1, 2); B(2, 3, -1); C(2, -2, 4).

1	2	3	4
$5\sqrt{3}$	$\sqrt{15}$	$\sqrt{3}$	$2,5\sqrt{3}$

6. Установить, компланарны ли вектора \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , если $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$; $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$; $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.

Ответ: _____

7. Какой вектор является суммой векторов AB и -AP?



1	2	3	4
\vec{BP}	\vec{CA}	\vec{PB}	\vec{AC}

8. Выразить через единичные векторы \vec{i} и \vec{j} вектор \vec{AB} , если A(1,2), B(0,-3).

Ответ: _____

9. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$.

1	2	3	4	5
$-3\vec{i} - 3\vec{j} - 3\vec{k}$	$-4\vec{i} - 3\vec{j} - 3\vec{k}$	$-3\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$	$-3\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$	$-4\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$

10. В параллелограмме ABCD: K и M – середины сторон BC и CD, $\vec{AK} = \vec{a}$, $\vec{AM} = \vec{b}$. Выразить вектор \vec{AD} через \vec{a} и \vec{b} .

1	2	3	4
$\vec{AD} = \frac{2}{3}\vec{b} + \frac{2}{3}\vec{a}$	$\vec{AD} = 2\vec{b} + 2\vec{a}$	$\vec{AD} = \frac{4}{3}\vec{b} - 2\vec{a}$	$\vec{AD} = \frac{4}{3}\vec{b} - \frac{2}{3}\vec{a}$

11. Даны три последовательные вершины параллелограмма A(1;-2;3), B(3;2;1), C(6;4;4). Найти его четвертую вершину D.

1	2	3	4	5
D(4;0;6)	D(9;6;5)	D(3;2;3)	D(-1;2;-3)	D(1;-2;3)

12. При каких значениях α и β векторы $\vec{a} = -2\vec{i} + 3\vec{j} + \alpha\vec{k}$ и $\vec{b} = \beta\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$ коллинеарны?

1	2	3	4	5
$\alpha=0, \beta=1$	$\alpha=1, \beta=2$	$\alpha=-3, \beta=3$	$\alpha=2, \beta=-4$	$\alpha=-1, \beta=4$

13. Вычислить $2\vec{i} \times (\vec{k} - 5\vec{j})$.

Ответ: _____

14. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = (2, -1, 2)$, $\vec{b} = (3, 0, 7)$, $\vec{c} = (1, 2, -3)$

Ответ: _____

15. Площадь треугольника вычисляется по формуле...

1	2	3	4	5
$S = \vec{a} \cdot \vec{b}$	$S = \vec{a} \times \vec{b} $	$S = \frac{1}{2} a \times b $	$S = \vec{a} \times \vec{b}$	$S = \frac{1}{2[\vec{a}\vec{b}]}$

Тема : Аналитическая геометрия

Практический тест:

1. Расстояние между прямыми $3x - 4y - 10 = 0$ и $6x - 8y + 5 = 0$ равно ...

1	2	3	4
2,5	5	0,25	1,5

2. Точки $A(3; 2)$ и $A(-1; 6)$ являются концами одного из диаметров окружности. Тогда уравнение окружности имеет вид ...

1	2	3	4
$(x-1)^2 + (y-4)^2 = 8$	$(x-2)^2 + (y-8)^2 = 1$	$(x+1)^2 + (y+4)^2 = 8$	$(x-1)^2 + (y-4)^2 = 32$

3. Общее уравнение плоскости, проходящей через точку $I(-3; 4; -2)$ и отсекающей равные отрезки на координатных осях, имеет вид ...

1	2	3	4
$x + y + z + 1 = 0$	$3x - 4y + 2z = 0$	$3x - 4y + 2z + 1 = 0$	$x + y + z - 1 = 0$

4. Точка пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-5}{0}$ и плоскости $x + 2y - 3z + 1 = 0$ имеет координаты ...

1	2	3	4
$(10; 2; 5)$	$(0; -3; 5)$	$(8; 1; 5)$	$(2; 1; 5)$

5. Определить вид поверхности: $y^2 = 6z$...

Ответ: _____

6. Определить вид поверхности: $-\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{49} + \frac{z^2}{4} = 1$...

Ответ: _____

7. Для прямой M_1M_2 написать общее уравнение, если $M_1(-2; 5)$, $M_2(6; -2)$...

Ответ: _____

8. В $\Delta M_0M_1M_2$ найти уравнение средней линии EF, параллельной M_1M_2

если $M_0(1; 1)$, $M_1(4; 6)$, $M_2(-5; -1)$.

Ответ: _____

9. Уравнение плоскости, проходящей через точки $\vec{l}_1(-1;2;0), \vec{l}_2(2;3;1), \vec{l}_3(3;-1;4)$ имеет вид ...

1	2	3	4
$7x - 8y - 13z + 23 = 0$	$7x - 2y - 5z - 3 = 0$	$7x + 8y - 13z - 9 = 0$	$7x - 8y - 13z = 0$

10. Уравнение прямой, проходящей через точку $\vec{l}_0(2;-3;-5)$ перпендикулярно к плоскости $6x - 3y - 5z + 2 = 0$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{x-2}{6} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z+5}{-5}$	$\frac{x-6}{2} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z+5}{-5}$	$\frac{x+2}{6} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z}{5}$	$\frac{x+2}{6} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{5}$

11. Мнимая полуось гиперболы $x^2 - 10x - 4y^2 - 11 = 0$ равна ...

1	2	3	4
3	36	6	9

12. Направляющий вектор прямой $\begin{cases} x - y + 2z - 10 = 0 \\ 3x + 2y - z + 6 = 0 \end{cases}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$(-3; 7; 5)$	$(3; -2; -2)$	$(1; -1; 2)$	$(3; -7; -1)$

13. Уравнение геометрического места точек, равноудаленных от двух данных точек $A(-1;2)$ и $A(3;4)$ имеет вид ...

1	2	3	4
$2x + y - 5 = 0$	$x + y - 5 = 0$	$2x + y + 5 = 0$	$x + y + 5 = 0$

14. Вершина параболы $x^2 - 2x - 2y - 13 = 0$ имеет координаты ...

1	2	3	4
$(1; -7)$	$(1; 7)$	$(-1; 7)$	$(-1; -7)$

15. Уравнение плоскости, проходящей через точку $(0;0;2)$ перпендикулярно плоскостям $x - y - z = 0$ и $x - 2y = 0$ имеет вид ...

1	2	3	4
$2x + y + z - 2 = 0$	$x - y - z + 2 = 0$	$x - 2y - z - 2 = 0$	$2x - y - z + 2 = 0$

Тема: Введение в математический анализ

1. Какая из функций является нечетной, если...

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

$f(-x) = f(x)$	$f(-x) = -f(x)$	$f(-x) \neq -f(x)$	$f(-x) \neq f(x)$	$f(-x) \neq f(x) \neq -f(x)$
----------------	-----------------	--------------------	-------------------	------------------------------

2. Исследовать на четность или нечетность функцию $y = x \cdot \sin^2 x - \sqrt[3]{x} \dots$

Ответ: _____

3. Найти период функции $f(x) = 3 \cos \frac{x}{5} - \sin 6x \dots$

1	2	3	4	5
10π	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{10\pi^2}{3}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{10\pi}{3}$

4. Какой из нижеперечисленных пределов сводится к первому замечательному пределу

1	2	3	4
$\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x)]^n = \left[\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \right]^n$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = 1$	$\lim_{n \rightarrow 0} (1+n)^{\frac{1}{n}} = e$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

5. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-2}{3x+1} \right)^{5x+2}$

1	2	3	4
e^{-5}	e^5	5	-5

6. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 - 4x + 1}{3 - \sqrt{27x}} \dots$

1	2	3	4
0	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{9}$	∞

7. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{x^2 - 3x + 2}$

1	2	3	4
-4	4	∞	$-\infty$

8. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 - x)^2}{2x^4 + 1} \dots$

1	2	3	4
---	---	---	---

0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	∞
---	---------------	---------------	----------

9. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^x \dots$

1	2	3	4
0	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{4}$	∞

10. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{x \sin 2x}$

Ответ: _____

11. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\arcsin^2 x}{x \operatorname{tg} 9x} \right)^{\frac{1}{x}}$

Ответ: _____

12. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2 \operatorname{tg}(x+5)}{\sqrt{6+x}-1}$

Ответ: _____

13. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n+2}{4n+1} \right)^{2n-3} \dots$

1	2	3	4
0	∞	$e^{-\frac{1}{2}}$	e^2

14. Найдите точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} x-1, & \text{если } -1 \leq x < 2 \\ 2-x, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \end{cases}$

1	2	3	4	5
Точек разрыва нет	$x=1$	$x=0$	$x=2$	$x=5$

15. Найти точки разрыва функции $y = 4^{\frac{x-1}{x^2}}$ и определить их тип

1. Точек разрыва нет
2. $x=0$ - точка разрыва первого рода
3. $x=0$ - точка разрыва второго рода
4. $x=1$ - точка разрыва первого рода
5. $x=1$ - точка разрыва второго рода

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Технологии традиционного обучения в форме:

- Лекции.
- Практические занятия.
- Самостоятельная работа.

Интерактивные технологии в форме:

- семинар-дискуссия.(практические занятия 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Кардаков В. Б. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795-0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"
2	Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«_____» _____ 20__ г.

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html
2. <http://www.mathprofi.ru/>
3. <http://function-x.ru/>
4. http://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_matanall

12.4. Перечень программного обеспечения

Специальное программное обеспечение не предусмотрено.

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
----------	---	---------------------------------	--	-------------------------	----------------------------

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-302)	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	101,3	99
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-304)	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	99,6	99

АННОТАЦИЯ

учебного курса

Б1.Б.06.02 Высшая математика-2

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

Курс "Высшая математика-2" включает следующие разделы дисциплины "Высшая математика":

- Дифференциальное исчисление функции одной переменной
- Функции нескольких переменных,
- Неопределенный интеграл.
- Определенный интеграл.
- Кратные интегралы.

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Целью изучения дисциплины "высшая математика" является подготовка специалистов способных:

- количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
- формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;
- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой;
- научить студента математическим методам решения задач;
- продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией;
- развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Высшая математика-2" входит в базовую часть – Б1 направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – курс Высшая математика-1.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – физика, химия, теоретическая механика, сопромат, экономика и многие другие.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);</p> <p>- способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).</p>	<p>Знать: основные понятия линейной алгебры; основные понятия векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии; основные элементарные функции, их графики и свойства; понятие предела функции, непрерывности функции.</p>
	<p>Уметь: Решать системы линейных уравнений; применять векторы для решения задач аналитической геометрии: вычисление углов, проекций, расстояний, площадей треугольников и параллелограммов, объёмов многогранников; определять тип кривой или поверхности второго порядка, заданной каноническими уравнениями, и изображать их графически; исследовать форму поверхности методом сечений; вычислять пределы функций, исследовать функции на непрерывность.</p>
	<p>Владеть: навыком применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств); способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.</p>

4. Тематическое содержание учебного курса

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1. Производная функции, правила дифференцирования функции. 2. Дифференциал функции и его использование 3. Формулы Тейлора и Маклорена. 4. Экстремумы функции. 5. Исследование функции и построение её графика
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Понятие функции нескольких переменных 2. Частные производные функции нескольких переменных. 3. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его использование в приближенных вычислениях 4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 5. Экстремумы функции нескольких переменных.
Неопределенный интеграл	1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Интегрирование рациональных функций.

	3. Интегрирование тригонометрических функций. 4. Интегрирование иррациональных функций.
Определенный интеграл	1. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. 2. Несобственный интеграл. 3. Приложение определенного интеграла.
Кратные интегралы	1. Двойные интегралы. 2. Тройные интегралы.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ

Разработчики программы:

Доцент, доц., к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

В.П. Потехин

(Фамилия И.О.)

4. Технологическая карта по учебному курсу "Высшая математика-2"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104572

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интеракти вной форме	Всего	Лаборато рные	Консульта ции	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контроль ные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лаборато рные	Практиче ские											
2	17	180	68	34	0	34	16	112	0	0	0	0	0	110	2	зачет	

№ н е д е л и	№ моду ля	Наименование учебного мероприятия	Крат кое назва ние типа учеб ного меропри ятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Вы ста вл я е т ся в ра сп ис а н и е ? (+, -)	Ответст венный за проведе ние (ведущи й: лектор - Л, препода ватель - П)	Мак сима льно е кол - во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Пред лагае мое место прове дения (№ ауд., др. место)	Макс имал ьное кол- во студе нтов в аудит ории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1	Модуль 5	Лекция 1	Лек 1	Производная функции и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного функций, сложной функции, обратной функции. Производные основных элементарных функций.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
1	Модуль 5	Индивидуальное домашнее задание 5	ИДЗ 5	Производная функции.	-		5			10	5				0		
1	Модуль 5	Практическое занятие 1	Пр1	Вычисление производных на основе таблицы производных и правил дифференцирования.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
1	Модуль 5	Лекция 2	Лек 2	Дифференциал функции, правило его вычисления. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				Производные и дифференциалы высших порядков.													
2	Модуль 5	Практическое занятие 2	Пр 2	Вычисление дифференциала функции, приближенных значений функции. Производные высших порядков.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
3	Модуль 5	Лекция 3	Лек 3	Теоремы Ролля, Логранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
3	Модуль 5	Индивидуальное домашнее задание 6	ИДЗ 6	Исследование функций и построение их графиков.	-		5			10	5				0		
3	Модуль 5	Практическое занятие 3	Пр 3	Представление функций по формулам Тейлора и Маклорена. Вычисление значений функций с заданной точностью. Раскрытие неопределенностей по правилам Лопиталя.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
4	Модуль 5	Лекция	Лек	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Экстремумы. Необходимое условие существования экстремума, достаточные условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции, непрерывной на отрезке.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
4	Модуль 5	Практическое занятие 4	Пр 4	Исследование функции с помощью производных на возрастание, убывание и экстремумы.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
5	Модуль 5	Самостоятельное изучение материала	Сам	Векторная функция скалярного аргумента, ее производная. Кривизна плоской и пространственной кривой.	-					10					0		
5	Модуль 5	Лекция 5	Лек 5	Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

5	Модуль 5	Практическое занятие 5	Пр 5	Полное исследование функции и построение ее графика.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
5	Модуль №5	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 5	-					6					0		
6	Модуль 6	Индивидуальное домашнее задание 7	ИДЗ 7	Функции нескольких переменных.	-		10			10	5				0		
6	Модуль 6	Лекция 6	Лек 6	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков Полный дифференциал и его использование.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
6	Модуль 6	Практическое занятие 6	Пр 6	Вычисление частных производных. Контрольная работа по теме производная	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
6	Модуль 6	Лекция 7	Лек 7	Производная сложной функции. Неявные функции и их дифференцирование. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Коллоквиум 5 по теме производная.	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
7	Модуль 6	Практическое занятие 7	Пр 7	Полный дифференциал и его использование. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
8	Модуль 6	Лекция 8	Лек 8	Полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции 2-х переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия экстремума.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
8	Модуль 6	Практическое занятие 8	Пр 8	Отыскание экстремумов функций нескольких переменных. Условный экстремум.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
8	Модуль №6	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 6	-					6					0		
8	Модуль 7	Лекция 9	Лек 9	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				Теоретический коллоквиум по модулю 6.													
9	Модуль 7	Практическое занятие 9	Пр 9	Интегрирование на основе таблицы интегралов. Метод интегрирования заменой переменной.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
10	Модуль 7	Лекция 10	Лек 10	Методы интегрирования заменой переменной и по частям.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
10	Модуль 7	Индивидуальное домашнее задание 8	ИДЗ 8	Неопределенный интеграл.	-		10			20					0		
10	Модуль 7	Практическое занятие 10	Пр10	Методы интегрирования по частям. Контрольная работа по модулю 6 (ФНП)	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
11	Модуль 7	Лекция 11	Лек 11	Интегрирование рациональных функций	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
11	Модуль 7	Практическое занятие 11	Пр11	Интегрирование рациональных функций.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
12	Модуль 7	Лекция 12	Лек 12	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и иррациональности.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
12	Модуль 7	Практическое занятие 12	Пр12	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и иррациональности.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
13	Модуль 8	Индивидуальное домашнее задание 9	ИДЗ 9	Определенный интеграл.	-		5			16	5				0		
13	Модуль 8	Лекция 13	Лек 13	Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
13	Модуль 8	Практическое занятие 13	Пр13	Вычисление определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
13	Модуль №7	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 7	-					6					0		
14	Модуль 8	Лекция 14	Лек 14	Приложения определенного интеграла в геометрии. Теоретический коллоквиум по модулю 7.	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
14	Модуль 8	Практическое занятие 14	Пр14	Приложения определенного интеграла в геометрии. Контрольная работа по модулю 7 (Неопределенный	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		

				интеграл)														
15	Модуль 8	Лекция 15	Лек 15	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0			
15	Модуль 8	Практическое занятие 15	Пр15	Приложение определенного интеграла к задачам физики.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0			
15	Модуль №8	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 8	-					6					0			
16	Модуль 9	Лекция 16	Лек 16	Двойные интегралы Коллоквиум по определенным интегралам.	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0			
16	Модуль 9	Практическое занятие 16	Пр 16	Вычисление двойных интегралов	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0			
16	Модуль 9	Индивидуальное домашнее задание 10	ИДЗ 10	Кратные интегралы	-		5			10	5				0			
17	Модуль 9	Лекция 17	Лек 17	Тройные интегралы.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0			
17	Модуль 9	Практическое занятие 17	Пр3 17	Вычисление тройных интегралов Контрольная работа по теме определенный интеграл.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0			
							ИТОГО	100	68	16	112							
									180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание 5	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов
Индивидуальное домашнее задание 6	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов
Индивидуальное домашнее задание 7	Индивидуальное домашнее задание	10		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 10 баллов
Индивидуальное домашнее задание 8	Индивидуальное домашнее задание	10		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 10 баллов
Индивидуальное домашнее задание 9	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов

Индивидуальное домашнее задание 10	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов
Практическое занятие 6	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 5 и 6	КР содержит задания, часть из которых соответствует оценке 3. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении всех заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0. Если выполнены все задания на 3 и еще несколько заданий, то Окр=5-число не выполненных заданий. Количество баллов за КР Б=Окр.
Лекция 7	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит перечень вопросов, часть из которых выделены как вопросы на оценку 3. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, если даны ответы на все вопросы на 3 - Отк=3. при ответе на все вопросы на 3 и другие вопросы Отк=5-число вопросов, на которые не дано правильных ответов. Если даны ответы не на все вопросы на 3, то Отк=3-число вопросов на 3, на которые не дано правильных ответов. Количество баллов Б=2Отк.
Лекция 9	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит перечень вопросов, часть из которых выделены как вопросы на оценку 3. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, если даны ответы на все вопросы на 3 - Отк=3. при ответе на все вопросы на 3 и другие вопросы Отк=5-число вопросов, на которые не дано правильных ответов. Если даны ответы не на все вопросы на 3, то Отк=3-число вопросов на 3, на которые не дано правильных ответов. Количество баллов Б=2Отк.
Индивидуальное домашнее задание 8	Индивидуальное домашнее задание	10		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 10 баллов
Практическое занятие 10	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ по модулю 6	КР содержит задания, часть из которых

			(ФНП)	соответствует оценке 3. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении всех заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0. Если выполнены все задания на 3 и еще несколько заданий, то Окр=5 - число невыполненных заданий. Количество баллов за КР Б=Окр.
Индивидуальное домашнее задание 9	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов
Лекция 14	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит печенье вопросов, часть из которых выделены как вопрпсы на оценку 3. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, если даны ответы на все вопросы на 3 - Отк=3. при ответе на все вопросы на 3 и другие вопросы Отк=5-число вопросов, на которые не дано правильных ответов. Если даны ответы не на все вопросы на 3, то Отк=3-число вопросов на 3, на которые не дано правильных ответов. Количество баллов Б=2Отк.
Практическое занятие 14	Практическое занятие	5	Сдача ИДЗ 8	КР содержит задания, часть из котопых соответствует оценке 3. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении всех заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0. Если выполнены все задания на 3 и еще несколько заданий, то Окр=5-число не выполненных заданий. Количество баллов за КР Б=Окр.
Лекция 16	Лекция	10	Представить рукописные ответы на вопросы к коллоквиуму	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит печенье вопросов, часть из которых выделены как вопрпсы на оценку 3. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, если даны ответы на все вопросы на 3 - Отк=3. при ответе на все

				вопросы на 3 и другие вопросы Отк=5-число вопросов, на которые не дано правильных ответов. Если даны ответы не на все вопросы на 3, то Отк=3-число вопросов на 3, на которые не дано правильных ответов. Количество баллов Б=2Отк.
Индивидуальное домашнее задание 10	Индивидуальное домашнее задание	5		студент, сдавший полностью выполненное ИДЗ, получает 5 баллов
Практическое занятие 17	Практическое занятие	5	сдача ИДЗ 9	КР содержит задания, часть из которых соответствует оценке 3. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении всех заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0. Если выполнены все задания на 3 и еще несколько заданий, то Окр=5-число не выполненных заданий. Количество баллов за КР Б=Окр.
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	Чтобы получить оценку "удовлетворительно" необходимо и достаточно знать вопросы, помеченные знаком !!! и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. При неверном ответе даже на один из этих вопросов выставляется оценка "неудовлетворительно". Чтобы получить оценку "хорошо" необходимо и достаточно знать ВСЕ вопросы из перечня "вопросы к экзамену" и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. Для получения оценки "отлично" необходимо, в дополнение к перечисленному выше, доказывать теоремы.
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)		

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
1	Дифференцирование функции одной переменной
2	Дифференцирование функции нескольких переменных
3	Неопределенный интеграл
4	Определенный интеграл

9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	!!! Дать определение функции двух, трех, n переменных. Примеры.
2	!!! Что называют областью определения функции нескольких переменных. Как геометрически можно представить область определения функции двух переменных. Что является графиком функции двух переменных и как его построить.
3	!!! Что называется частным приращением и частной производной функции нескольких переменных. Как находят частные производные. Пример.
4	!!! Что называют полным приращением и полным дифференциалом функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала. Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
5	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
6	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
7	Частные производные высших порядков ФНП. Смешанные производные и их свойство.
8	Дифференциалы высших порядков ФНП.
9	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
10	!!! Что называют точкой максимума (минимума) функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия существования точек максимума и минимума.
11	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
12	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Как найти условный экстремум.
13	!!! Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$. Примеры.
14	!!! Свойства неопределенных интегралов.
15	!!! Таблица неопределенных интегралов.
16	Интегрирование заменой переменной. Пример.
17	!!! Интегрирование по частям. Пример. Какие интегралы вычисляются этим методом.
18	!!! Простейшие дроби 1,2,3,4-ого типа, интегрирование дробей 1,2,3 типа.
19	Интегрирование рациональных функций. (представлении неправильной дробно-рациональной функции в виде суммы многочлена и правильной дробно-рациональной функции; теорема о представлении правильной дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей).
20	Интегрирование тригонометрических функций.
21	Интегрирование иррациональных функций.
22	!!! Что называют интегральной суммой функции заданной на отрезке? Как ее составить. Пример.
23	!!! Что такое определенный интеграл? Каков его геометрический смысл?
24	!!! Свойства определенного интеграла.
25	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. Связь определенного интеграла и первообразной от подынтегральной функции.
26	!!! Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
27	!!! Замена переменной в определенном интеграле.

28	!!! Интегрирование по частям в определенном интеграле
29	!!! Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
30	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
31	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
32	!!! Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
33	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
34	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Какие из них называют сходящимися, какие расходящимися? Примеры.
35	Несобственные интегралы от функции имеющей разрыв 2ого рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
36	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2ого рода
37	!!! Что такое производная функции. Каков ее геометрический смысл.
38	!!! Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.
39	!!! Таблица производных основных элементарных функций.
40	!!! Что такое дифференциал функции. Формула его вычисления. Таблица дифференциалов основных. элементарных функций Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример.
41	!!! Производные и дифференциалы высших порядков.
42	!!! Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.
43	!!! Что такое экстремумы (min и max) функции. Каковы необходимые условия существования экстремума.
44	!!! Достаточные условие существования min и max.
45	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
46	Правила Лопиталю раскрытия неопределенностей
47	Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.
48	Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
49	Точки перегиба графика функции. Условие существования точек перегиба.
50	Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример. Наклонные асимптоты, как их найти. Пример.
51	Понятие интегральной суммой функции $f(x,y)$ заданной на двумерной области D
52	Двойной интеграл и его геометрический смысл
53	Свойства двойного интеграла
54	Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат
55	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла
56	Понятие интегральной суммой функции $f(x,y,z)$ заданной на трехмерной области
57	Тройной интеграл и его физический смысл
58	Свойства тройного интеграла
59	Вычисление тройного интеграла в прямоугольной системе координат
60	Вычисление объема тела, его массы и координат центра масс с помощью тройного интеграла
	Чтобы получить оценку "удовлетворительно" необходимо и достаточно знать вопросы, помеченные знаком !!! и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. При неверном ответе даже на один из этих вопросов выставляется оценка "неудовлетворительно". Чтобы получить оценку "хорошо" необходимо и достаточно знать ВСЕ вопросы из перечня "вопросы к экзамену" и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. Для получения оценки "отлично" необходимо, в дополнение к перечисленному выше, доказывать теоремы.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
2	Функции нескольких переменных		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
3	Неопределённый интеграл		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
4	Определённый интеграл		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
5	Кратные интегралы	ОПК-4, ПК-1	ИДЗ, тестирование

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

Производная функции и ее приложения

1. Найти производные первого порядка для 15-ти функций заданных явно, неявно, параметрически.
2. Найти производные 2-го порядка для 4-х функций заданных явно, неявно, параметрически.
3. Найти уравнение касательной и нормали к кривой, заданной уравнением.
4. Физическая задача с использованием производных 1-ого и 2-ого порядков.
5. Вычислить приближённо значения 3-х функций, используя дифференциал.
6. Вычислить 7 пределов, представляющих различные неопределённости.
7. Провести полное исследование и построить графики 3-х функций.
8. Найти наибольшее и наименьшее значение заданной функции на определённом отрезке.

Функции нескольких переменных

1. Найти частные производные первого порядка для функций 2-х и 3-х переменных заданных явно и неявно.
2. Найти производные 2-го порядка для функций 2-х и 3-х переменных
3. Вычислить приближённо значения функций 2-х и 3-х переменных, используя дифференциал.
4. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением.
5. Найти экстремумы функции 2-х переменных.
6. Найти условный экстремум функции 2-х переменных.

. Неопределённый интеграл

Найти 70 неопределённых интегралов, в том числе от рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.

Определённый интеграл

1. Найти значение заданных определённых интегралов, в том числе несобственных.
2. Найти площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями в декартовой системе координат.
3. Найти площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями в полярной системе координат.
4. Найти объём тела, ограниченного заданными поверхностями в декартовой системе координат.
5. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси координат заданной плоской фигуры.

Кратные интегралы

1. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле.
2. Найти значение двойного интеграла от заданной функции по области, ограниченной заданными линиями в декартовой системе координат.
3. Найти значение двойного интеграла от заданной функции по области, ограниченной заданными линиями в декартовой системе координат, перейдя в полярную систему координат.
4. Найти массу или координаты центра масс плоской пластины заданной формы, с заданным распределением поверхностной плотности вещества.
5. Найти значение тройного интеграла от заданной функции по области, ограниченной заданными поверхностями в декартовой системе координат.
6. Найти массу или координаты центра масс тела заданной формы, с заданной плотностью вещества.
7. Заданный в декартовой системе координат тройной интеграл преобразовать и вычислить в цилиндрической системе координат.
8. Перейти в сферическую систему координат и вычислить тройной интеграл, заданный в декартовой системе координат.

10.2.2. Комплект заданий для контрольной работы

Производная функции

1. Найти производные первого порядка для 6-ти функций заданных явно, неявно, параметрически.
2. Вычислить приближённо значения заданной функции, используя дифференциал
3. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы заданной функции.
4. Найти наибольшее и наименьшее значение заданной функции на определённом отрезке.

Функции нескольких переменных

1. Для заданной функции 2-х переменных $z = f(x, y)$ найти значения её всех частных производных 1-ого и 2-ого порядков в заданной точке $M_0(x_0, y_0)$.
2. Найти градиент функции $z = f(x, y)$, найти производную функции $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ по направлению вектора $s(a, b)$.
3. Записать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$.
4. Найти экстремумы функции $z = f(x, y)$.

Неопределённый интеграл

Найти 8 неопределённых интегралов.

Определённый интеграл

1. Найти значение 2-х заданных определённых интегралов, в том числе несобственных.
2. Найти значение несобственного интеграла.
3. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями в декартовой системе координат.
3. Найти площади плоской фигур, ограниченной заданными линиями в полярной системе координат.
5. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси координат заданной плоской фигуры.

10.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для итогового тестирования

(необходимо включить по несколько тестовых вопросов по каждой теме, а уже в сам файл ФОС – полный комплект всего)

Тема: Дифференцирование функции одной переменной

1. Найдите y' , если $y = (\cos x)^{\sin x} \dots$

1. $y' = (\cos)^{\sin x} (\ln \cos x - \sin x \operatorname{tg} x)$	2. $y' = (\cos)^{\sin x} (\cos x \ln \cos x - \sin x \operatorname{tg} x)$
3. $y' = (\cos)^{\sin x} (\cos x \ln \cos x + \sin x \operatorname{tg} x)$	4. $y' = \cos x \ln \cos x - \sin x \operatorname{tg} x$

2. Производная функции $y = \operatorname{arctg} \frac{x-1}{x+1}$ равна ...

1	2	3	4
$\frac{1}{x^2 + 1}$	$\frac{1}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{(x+1)^2}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$

3. Производная второго порядка функции $y = \sin(4x^2 - 1)$ равна ...

$8(\cos(4x^2 - 1) - 8x^2 \sin(4x^2 - 1))$	$8(\cos(4x^2 - 1) + 8x^2 \sin(4x^2 - 1))$
$8x \cos(4x^2 - 1)$	$-64x^2 \sin(4x^2 - 1)$

4. Касательная к графику функции $f(x) = 2x^2 - 3x + 6$ образует с осью Ox угол, равный 45° в точке ...

1	2	3	4
$(1; 5)$	$(1; 7)$	$(-1; 11)$	$(0,5; 5)$

5. Наклонная асимптота графика функции $f(x) = x + e^{-2x}$ задается уравнением вида ...

1	2	3	4
$y = x$, при $x \rightarrow +\infty$	$y = -x$, при $x \rightarrow +\infty$	$y = x$, при $x \rightarrow -\infty$	$y = -x$, при $x \rightarrow -\infty$

6. Дифференциал функции $y = 4^{x^2-x}$ равен ...

1	2	3	4
$4^{x^2-x} \ln 4 \cdot (2x-1) dx$	$\frac{4^{x^2-x} (2x-1)}{\ln 4} dx$	$4^{x^2-x-1} (x^2-x) dx$	$4^{x^2-x} \ln 4 \cdot (x^2-x) dx$

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + t + 7$. Тогда ускорение

точки в момент времени $t = 2$ равно ...

Ответ: _____

8. Производная функции $y = \frac{2x+5}{\sqrt{x^2-2x+2}}$ равна ...

1	2	3	4
---	---	---	---

$\frac{-7x+9}{(\sqrt{x^2-2x+2})^3}$	$\frac{4x^2-x-1}{(\sqrt{x^2-2x+2})^3}$	$\frac{2\sqrt{x^2-2x+2}}{x-1}$	$\frac{3x-1}{(\sqrt{x^2-2x+2})^3}$
-------------------------------------	--	--------------------------------	------------------------------------

9. Уравнение касательной к графику функции $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2x + 1$ в его точке с абсциссой $x_0 = 2$ имеет вид ...

1	2	3	4
$y = -2x + 5$	$y = -2x - 3$	$y = 2x + 5$	$y = 2x - 3$

10. Функция $y = y(x)$ задана в параметрическом виде $\begin{cases} x = 2 \sin^2 t \\ y = 6 \cos^3 t \end{cases}$. Тогда производная первого

порядка функции $y = y(x)$ по переменной x имеет вид ...

1	2	3	4
$-\frac{9}{2} \cos t$	$\frac{9}{2} \cos t$	$-\frac{2}{9 \cos t}$	$\frac{9 \cos^2 t}{2 \sin t}$

11. Наименьшее значение функции $f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ равно ...

1	2	3	4
$\frac{5\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\pi}{2} - 1$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$

12. Вертикальная асимптота графика функции $f(x) = \sqrt{x} \cdot e^{\frac{1}{x^2+3x-4}}$ задается уравнением вида ...

1	2	3	4
$x = 1$	$x = -4$	$x = 4$	$x = 0$

13. Производная функции $x^2 - xy + y^2 = 1$ равна ...

1	2	3	4
$y' = \frac{2x-y}{x-2y}$	$y' = \frac{x-y}{x-2y}$	$y' = \frac{2x+y}{x-2y}$	$y' = \frac{2x-y}{x+2y}$

14. Функция $y = y(x)$ задана в параметрическом виде $\begin{cases} x = t \operatorname{tg} t; \\ y = \frac{1}{\cos t} \end{cases}$. Тогда производная второго

порядка функции $y = y(x)$ по переменной x имеет вид ...

1	2	3	4
$y'' = \cos^3 t$	$y'' = \cos^3 t$	$y'' = \cos^2 t$	$y'' = \cos^3 t$

15. Вычислите, используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\sin 4x}$

Ответ: _____

Тема: Дифференцирование функции нескольких переменных

1. Частная производная $\frac{\partial u}{\partial x}$ функции $u = x^2 y^3 + xz - y^2 z + 8y$ имеет вид ...

1	2	3	4
$2xy^3 + z$	$3x^2 y^3 - 2yz + 8$	$x - y^2$	$2xy^3 + z + 8$

2. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = e^{xy+1}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$y^2 e^{xy+1}$	$x^2 e^{xy+1}$	$xy(xy+1)e^{xy-1}$	$y^2 e^{xy-1}$

3. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \arccos \frac{y}{x}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$-\frac{1}{\sqrt{x^2 - y^2}}$	$\frac{1}{\sqrt{x^2 - y^2}}$	$\frac{y}{x\sqrt{x^2 - y^2}}$	$-\frac{x}{\sqrt{x^2 - y^2}}$

4. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \ln(2x + 3y)$ имеет вид

1	2	3	4
$-\frac{9}{(2x + 3y)^2}$	$-\frac{4}{(2x + 3y)^2}$	$-\frac{6}{(2x + 3y)^2}$	$-\frac{1}{(2x + 3y)^2}$

5. Полный дифференциал функции $z = 4^{x^2-3xy}$ имеет вид ...

$dz = 4^{x^2-3xy} \ln 4 \cdot ((2x - 3y)dx - 3x dy)$	$dz = 4^{x^2-3xy} \cdot ((2x - 3y)dx - 3x dy)$
$dz = -4^{x^2-3xy} \ln 4 \cdot (3x dx - (2x - 3y)dy)$	$dz = 4^{x^2-3xy} \ln 4 \cdot (dx + dy)$

6. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(2x - 3xy)$ имеет вид ...

$3x \sin(2x - 3xy)$	$-(2 - 3y) \sin(2x - 3xy)$
$-3x \sin(2x - 3xy)$	$-(2x - 3xy) \sin(2x - 3xy)$

7. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$, функции $z = \sqrt{2xy + y^2 + 5}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{x}{\sqrt{2xy + y^2 + 5}}$	$\frac{2y}{\sqrt{2xy + y^2 + 5}}$	$\frac{y}{\sqrt{2xy + y^2 + 5}}$	$\frac{y}{2\sqrt{2xy + y^2 + 5}}$

8. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ функции $z = (x^2 + y^2)^2$ имеет вид..

1	2	3	4
$12x^2 + 4y^2$	$4x^2 + 12y^2$	$8xy$	$4x$

9. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $y = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$ имеет вид...

1	2	3	4
$\frac{y^2 - x^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$-\frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

10. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ функции $y = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$ имеет вид...

1	2	3	4
$\frac{y^2 - x^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$-\frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

11. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $y = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$ имеет вид...

1	2	3	4
$\frac{y^2 - x^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$-\frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

12. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $y = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$ имеет вид...

1	2	3	4
$\frac{y^2 - x^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$-\frac{2xy}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

13. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $\arcsin xyz + 2x - 3y + 4z = 0$ имеет вид...

$z'_x = -\frac{xy + \sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}}{yz + \sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}};$	$z'_x = -\frac{xy + 4\sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}}{yz + 2\sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}};$
$z'_x = -\frac{xy - 4\sqrt{1 + x^2 y^2 z^2}}{yz - 2\sqrt{1 + x^2 y^2 z^2}};$	$z'_x = \frac{xy + 4\sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}}{yz + 2\sqrt{1 - x^2 y^2 z^2}};$

14. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $\arcsin xyz + 2x - 3y + 4z = 0$ имеет вид...

$z'_y = -\frac{xy + 4\sqrt{1+x^2y^2z^2}}{xz - 3\sqrt{1+x^2y^2z^2}}$	$z'_y = -\frac{xy + 4\sqrt{1-x^2y^2z^2}}{xz - 3\sqrt{1-x^2y^2z^2}}$
$z'_y = -\frac{xy + 4\sqrt{1+x^2y^2z^2}}{xz - 3\sqrt{1+x^2y^2z^2}}$	$z'_y = \frac{xy + 4\sqrt{1-x^2y^2z^2}}{xz - 3\sqrt{1-x^2y^2z^2}}$

15. Частная производная $\frac{du}{dt}$ функции $u = \ln(x^2 + y^2)$, где $x = t$, $y = t^2$ имеет вид...

1	2	3	4
$\frac{2(1+2t^2)}{t(1+t^2)}$	$\ln(t^6) \cdot 6t^5$	$\frac{1}{t^4 + t^6}$	$\frac{2(t+t^2)}{t(1+t^2)}$

Тема: Неопределенный интеграл

1. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{(\sqrt{x}-2)^2}{x}$ имеет вид ...

$x - 8\sqrt{x} + 4\ln x + C$	$x + 8\sqrt{x} + 4\ln x + C$
$x - 4\sqrt{x} + 4\ln x + C$	$x + \frac{8}{3}\sqrt{x^3} + 4\ln x + C$

2. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{\arccos^2 2x}{\sqrt{1-4x^2}}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$-\frac{1}{6}\arccos^3 2x + C$	$\frac{1}{6}\arccos^3 2x + C$	$-\frac{1}{3}\arccos^3 2x + C$	$\frac{1}{3}\arccos^3 2x + C$

3. Множество первообразных функции $f(x) = x \ln 2x$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{x^2}{4}(2\ln 2x - 1) + C$	$\frac{x^2}{4}(2\ln 2x + 1) + C$	$\frac{x}{2}(x \ln 2x - 1) + C$	$\frac{x^2}{2}(\ln 2x - 1) + C$

4. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{1}{9x^2 - 6x}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{1}{6} \ln \left \frac{3x-2}{3x} \right + C$	$\frac{1}{3} \ln \left \frac{3x-2}{3x} \right + C$	$\frac{1}{6} \ln \left \frac{3x}{3x-2} \right + C$	$\frac{1}{3} \ln \left \frac{3x}{3x-2} \right + C$

5. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt{1-2x^2}}$ имеет вид ...

$-\frac{1}{2}\sqrt{1-2x^2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\arcsin \sqrt{2}x + C$	$\frac{1}{2}\sqrt{1-2x^2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\arcsin \sqrt{2}x + C$
$-\frac{1}{2}\sqrt{1-2x^2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\arcsin \sqrt{2}x + C$	$\frac{1}{2}\sqrt{1-2x^2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\arcsin \sqrt{2}x + C$

6. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{\sin 2x}{\sqrt{3+\cos^2 x}}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$-2\sqrt{3+\cos^2 x} + C$	$2\sqrt{3+\cos^2 x} + C$	$-\sqrt{3+\cos^2 x} + C$	$\sqrt{3+\cos^2 x} + C$

7. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x^2 - 2x\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x}}$ имеет вид ...

$\frac{2}{5}x^2\sqrt{x} - x^2 + 6\sqrt{x} + C$	$\frac{2}{5}x^2\sqrt{x} + x^2 + 6\sqrt{x} + C$
$\frac{5}{2}x^2\sqrt{x} - x^2 + 3\sqrt{x} + C$	$\frac{5}{2}x^2\sqrt{x} - x^2 + 6\sqrt{x} + C$

8. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{\operatorname{arctg} 2x}{1+4x^2}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{1}{4}\operatorname{arctg}^2 2x + C$	$\frac{1}{2}\operatorname{arctg}^2 2x + C$	$4\operatorname{arctg}^2 2x + C$	$\frac{1}{4}\operatorname{arctg}^2 x + C$

9. Множество первообразных функции $f(x) = x \cdot e^{\frac{x}{3}}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$3e^{\frac{x}{3}}(x-3) + C$	$e^{\frac{x}{3}}(x-1) + C$	$3e^{\frac{x}{3}}(x+3) + C$	$e^{\frac{x}{3}}(x+1) + C$

10. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{1}{2x^2+3}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{\sqrt{6}}{6}\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{6}x}{3} + C$	$\frac{\sqrt{6}}{2}\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{6}x}{3} + C$	$-\frac{\sqrt{6}}{6}\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{6}x}{3} + C$	$-\frac{\sqrt{6}}{2}\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{6}x}{3} + C$

11. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{6x-9x^2}}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$\frac{1}{3} \arcsin(3x-1) + C$	$\frac{1}{9} \arcsin(3x-1) + C$	$-\frac{1}{3} \arcsin(3x-1) + C$	$-\frac{1}{9} \arcsin(3x-1) + C$

12. Множество первообразных функции $f(x) = \sin^3 x \cdot \cos^2 x$ имеет вид ...

$\frac{1}{5} \cos^5 x - \frac{1}{3} \cos^3 x + C$	$\frac{1}{3} \cos^3 x - \frac{1}{5} \cos^5 x + C$
$\frac{1}{3} \cos^3 x - \cos x + C$	$\frac{1}{4} \cos^4 x + C$

13. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+3}{\sqrt{4-x^2}}$ имеет вид ...

$-\sqrt{4-x^2} + 3 \arcsin \frac{x}{2} + C$	$\sqrt{4-x^2} + 3 \arcsin \frac{x}{2} + C$
$-\sqrt{4-x^2} - 3 \arcsin \frac{x}{2} + C$	$\sqrt{4-x^2} - 3 \arcsin \frac{x}{2} + C$

14. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x}{\sin^2(1+3x^2)}$ имеет вид ...

1	2	3	4
$-\frac{1}{6} \operatorname{ctg}(1+3x^2) + C$	$\frac{1}{6} \operatorname{ctg}(1+3x^2) + C$	$\frac{1}{6} \operatorname{tg}(1+3x^2) + C$	$-\operatorname{ctg}(1+3x^2) + C$

15. Среди нижеперечисленных выражений выберите верные...

1. $\int u^\alpha du = \frac{u^{\alpha-1}}{\alpha-1} + c \quad \alpha \neq -1$

2. $\int \frac{du}{\cos u} = \ln \left| \operatorname{tg} \left(\frac{u}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right| + c$

3. $\int \frac{du}{\sin u} = \ln \left| \operatorname{tg} \frac{u}{2} \right| + c$

4. $\int \frac{du}{\sqrt{a^2 - u^2}} = \frac{1}{a} \arcsin \frac{u}{a} + c$

5. $\int \frac{du}{\sin^2 u} = -\operatorname{ctgu} + c$

Тема: Определенный интеграл

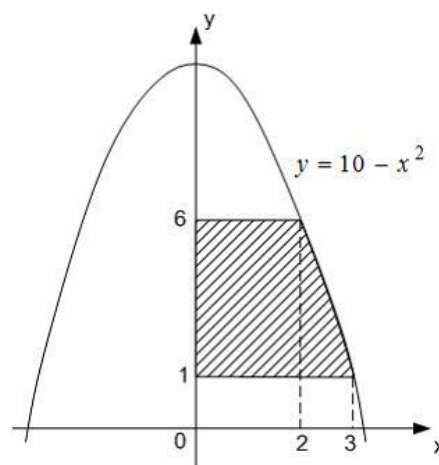
1. Для определенного интеграла $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx$ справедливо равенство ...

$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx = 0$	$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx = 2 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx$
$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx = 2 \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos x} dx$	$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{x^3}{\cos 2x} dx = \int_{-\frac{\pi}{6}+\pi}^{\frac{\pi}{6}+\pi} \frac{x^3}{\cos 2x} dx$

2. Определенный интеграл $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 \frac{x}{2}$ равен ...

1	2	3	4
$\frac{\pi}{2} - 1$	0	$\frac{\pi}{2} + 1$	$\frac{\pi}{2}$

3. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна



1	2	3	4
$\frac{38}{3}$	$\frac{70}{3}$	$\frac{4(5\sqrt{10} - 4)}{3}$	$\frac{2(10\sqrt{10} - 27)}{3}$

4. Значение определенного интеграла $\int_{-1}^3 e^{2x-x^2} dx$ принадлежит промежутку ...

1	2	3	4
$\left[\frac{4}{e^3}, 4e\right]$	$\left[0, \frac{4}{e^3}\right]$	$[4e, 4e^3]$	$\left[-\frac{4}{e^3}, 0\right]$

5. Определенный интеграл $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{e}{2}} \frac{\ln^3 2x}{x} dx$ равен ...

1	2	3	4
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$

6. Площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2 + 4x + 5$ и осью Ox , равна ...

1	2	3	4
36	38	$\frac{92}{3}$	$\frac{122}{3}$

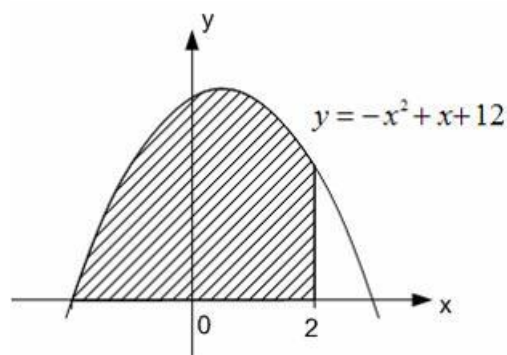
7. Функция $y = f(x)$ задана и непрерывна на всей числовой прямой, a и b – действительные числа. Тогда верно утверждение ...

$\int_a^b f(x)dx = \int_a^4 f(x)dx - \int_b^4 f(x)dx$	$\int_a^b f(x)dx = \int_a^4 f(x)dx + \int_b^4 f(x)dx$
$\int_a^b f(x)dx = \int_{a+4}^{b+4} f(x)dx$	$\int_{4a}^{4b} f(x)dx = 4 \int_a^b f(x)dx$

8. Определенный интеграл $\int_{\frac{\pi^2}{9}}^{\pi^2} \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$ равен ...

1	2	3	4
$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$2 - \sqrt{3}$

9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна ...

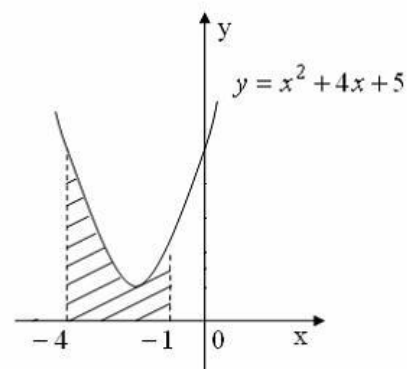


1	2	3	4
$\frac{275}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{135}{6}$	$\frac{70}{3}$

10. Несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} x^2 \cdot e^{-x^3} dx \dots$

1	2	3	4
равен $\frac{1}{3}$	равен $-\frac{1}{3}$	расходиться	равен 1

11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке
равна ...



1	2	3	4
6	7	$\frac{20}{3}$	$\frac{28}{3}$

12. Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 2x dx$ равен ...

1	2	3	4
$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{2-\pi}{8}$	0

13. Объем тела, полученного вращением вокруг оси ОХ криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y^2 = x^3$, $x=4$ равен ...

1	2	3	4
60π	32π	π	4π

14. Объем тела, полученного вращением вокруг оси Оу криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y^3 = 4x^2$, $y = 2$ равен ...

1	2	3	4
4π	2π	3π	π

15. Длина дуги кривой $y^2 = x^3$ от точки $O(0;0)$ до точки $B(4;8)$ равна ...

1	2	3	4
$\frac{8}{27}(10\sqrt{10}-1)$	$\frac{8}{27}(10\sqrt{10}+1)$	$\frac{8}{3}(2\sqrt{2}-1)$	$\frac{8}{3}(2\sqrt{2}+1)$

Тема: Кратные интегралы

1. Двойной интеграл в полярных координатах от функции $f(r, \varphi)$ по области D имеет вид

- ☒ $\iint_D f(r, \varphi) r dr d\varphi$
- ☐ $\iint_D f(r, \varphi) \varphi d\varphi dr$
- ☐ $\iint_D f(r, \varphi) dr d\varphi$
- ☐ $\iint_D f(r, \varphi) r \varphi dr d\varphi$

2. Двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ есть

- ☒ Число
- ☐ Функция от x
- ☐ Функция от y
- ☐ Функция от x и y

3. Изменить порядок интегрирования для $\int_0^2 dx \int_{2x}^{6-x} f(x, y) dy$

- ☒ $\int_0^4 dy \int_0^{0.5y} f(x, y) dx + \int_4^6 dy \int_0^{6-y} f(x, y) dx$
- ☐ $\int_0^4 dy \int_0^{6-y} f(x, y) dx + \int_4^6 dy \int_0^{0.5y} f(x, y) dx$
- ☐ $\int_0^2 dy \int_{2y}^{6-y} f(x, y) dx$
- ☐ $\int_0^6 dy \int_{2y}^{6-y} f(x, y) dx$

4. Повторный интеграл $\int_0^2 dx \int_x^{\sqrt{4-x^2}} x dy$ равен

11. Образовательные технологии

Технологии традиционного обучения в форме:

- Лекции.

- Практические занятия.

- Самостоятельная работа.

Интерактивные технологии в форме:

-семинар-дискуссии (практические занятия 1, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 15)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
-------	----------------------------	--	-------------------------

1	Кардаков В. Б. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795-0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"
2	Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

5. http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html
6. <http://www.mathprofi.ru/>
7. <http://function-x.ru/>
8. http://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_matanall

12.4. Перечень программного обеспечения

Специальное программное обеспечение не предусмотрено.

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
----------	---	------------------------------------	---	-------------------------	-------------------------------

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-322)	Столы ученические трехместные (моноблоки) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра напольная, экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная пространственная, пульт для проектора	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	204,3	160
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-440)	Столы ученические двухместные и трехместные (моноблоки) ,стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	99,1	104

АННОТАЦИЯ

дисциплины (учебного курса)

Б1.Б.06.03 Высшая математика-3

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

Курс "Высшая математика-3" включает следующие разделы дисциплины "Высшая математика":

- Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- Числовые и функциональные ряды
- Теория вероятностей.
- Математическая статистика.
- .

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является подготовка специалистов способных:

- количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
- формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;
- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой;
- научить студента математическим методам решения задач;
- продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией;
- развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Высшая математика-3" входит в базовую часть – Б1 направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика -1, высшая математика-2.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – физика, химия, теоретическая механика, сопромат, экономика и многие другие.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

<p>- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);</p>	<p>Знать: основные понятия линейной алгебры; основные понятия векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии; основные элементарные функции, их графики и свойства; понятие предела функции, непрерывности функции.</p>
<p>-способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).</p>	<p>Уметь: Решать системы линейных уравнений; применять векторы для решения задач аналитической геометрии: вычисление углов, проекций, расстояний, площадей треугольников и параллелограммов, объёмов многогранников; определять тип кривой или поверхности второго порядка, заданной каноническими уравнениями, и изображать их графически; исследовать форму поверхности методом сечений; вычислять пределы функций, исследовать функции на непрерывность.</p>
	<p>Владеть: навыком применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств); способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.</p>

4. Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>1. Дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. 3.Линейные однородные дифференциальные уравнения. 4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>
Числовые и функциональные ряды	<p>- Числовой ряд, сумма ряда, сходимость ряда, признаки сходимости. - Функциональный ряд, его свойства. - Степенной ряд. Представление функций степенным рядом. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях. - Ряды Фурье.</p>
Теория вероятностей	<p>- Случайные события, операций в алгебре событий, вероятности события, свойства вероятности события. Правил вычисления вероятностей. - Дискретные случайные величины, законы их распределения, Числовые характеристики случайных величин и их свойства. - Непрерывные случайные величины, законы их распределения, числовые характеристики.</p>
Математическая статистика	<p>- Генеральная и выборочная совокупности. - Числовые характеристики выборки. - Точечные оценки числовых характеристик</p>

	<p>случайных величин.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Интервальные оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. - Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы, сущность проверки гипотезы. - Статистическая и корреляционная зависимости между величинами, регрессия. - Коэффициент корреляции, его свойства, уравнение линейной регрессии.
--	---

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ

4. Технологическая карта по учебному курсу "Высшая математика-3"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104434

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интеракти вной форме	Всего	Лаборато рные	Консульта ции	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контроль ные работы	Иное	ОТ		
			Всего	Лекции	Лаборато рные	Практиче ские											
3	17	216	68	34	0	34	4	112	0	0	0	0	0	110	2	экзамен	

№ не де ли	№ моду ля	Наименование учебного мероприятия	Крат кое назва ние типа учеб ного мероп рия тия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Вы ста вл я е т ся в ра сп ис а н и е ? (+, -)	Ответст венный за проведе ние (ведущи й: лектор - Л, препода ватель - П)	Мак сима льно е кол - во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Пред лагае мое место прове дения (№ ауд., др. место)	Макс имал ьное кол- во студе нтов в аудит ории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1	Модуль №11	Лекция 1	Лек 1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
1	Модуль №11	Индивидуальное домашнее задание 1	ИДЗ 1	Дифференциальные уравнения	-		10			20	24				0		
1	Модуль №11	Практическое занятие 1	ПрЗ 1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
2	Модуль №11	Лекция 2	Лек 2	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
2	Модуль №11	Практическое занятие 2	ПрЗ 2	Уравнения, допускающие понижение порядка.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		

3	Модуль №11	Лекция 3	Лек 3	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения. Дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
3	Модуль №11	Практическое занятие 3	Пр3 3	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
3	Модуль №11	Лекция 6	Лек 6	Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения линейных неоднородных ДУ. Системы линейных дифференциальных уравнений.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
4	Модуль №11	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 1	-					10					0		
4	Модуль №11	Практическое занятие 3	Пр3 3	Отыскание частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка методом неопределённых коэффициентов.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
4	Модуль №12	Лекция 5	Лек 5	Понятие числового ряда. Сумма ряда. Сходимость. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Теоретический коллоквиум: Дифференциальные уравнения	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
5	Модуль №12	Индивидуальное домашнее задание 2	ИДЗ 2	Ряды и их использование	-		10			20	30				0		
5	Модуль №12	Практическое занятие 4	Пр3 4	Исследование сходимости числовых рядов. (Контрольная работа по ДУ)	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
6	Модуль №12	Лекция 6	Лек 6	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды и их	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				свойства. Ряды Тейлора и Маклорена.													
6	Модуль №12	Практическое занятие 6	ПрЗ 6	Определение интервала сходимости степенного ряда, разложение функций в степенные ряды.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
7	Модуль №12	Лекция 11	Лек 11	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом 2π , условие разложимости функции в ряд Фурье.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
7	Модуль №12	Практическое занятие 7	ПрЗ 7	Применение степенных рядов к отысканию решений дифференциальных уравнений и приближенным вычислениям.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
8	Модуль №12	Лекция 8	Лек 8	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
8	Модуль №12	Практическое занятие 8	ПрЗ 8	Разложение периодических функций с периодом 2π , в ряд Фурье. Контрольная работа по теме ряды	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
9	Модуль №13	Лекция 9	Лек 9	Основные понятия теории вероятностей. Вероятность суммы событий. Условная вероятность. Произведение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса, Формула Бернулли.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
9	Модуль №12	Практическое занятие 7	ПрЗ 7	Разложение в ряд Фурье функций с периодом T . Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	+	П		2	+			Аудитория для практических занятий	1		0		
9	Модуль №12	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 2	-					8					0		
10	Модуль №13	Лекция 10	Лек 10	Дискретные случайные величины, ряд распределения, функция распределения вероятностей и её свойства. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной и случайной величины и их свойства. Биноминальный и пуассоновский законы распределения и их числовые	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				характеристики. Теоретический коллоквиум по теме ряды													
10	Модуль №13	Индивидуальное домашнее задание 3	ИДЗ 3	Теория вероятностей	-		10			20	23				0		
10	Модуль №13	Практическое занятие 10	ПрЗ 10	Выполнение действий над событиями. Вычисление вероятностей случайных событий на основе определения вероятности, по правилам вычисления вероятностей. Контрольная работа по модулю ряды.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
11	Модуль №13	Практическое занятие 11	ПрЗ 11	Вычисление вероятностей суммы и произведения случайных событий. Вычисление вероятностей случайных событий по формуле Бернулли, полной вероятности, вероятности гипотез	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
11	Модуль №13	Лекция 11	Лек 11	Функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, их свойства, вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
11	Модуль №13	Самостоятельное изучение материала	Сам	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	-					2					0		
12	Модуль №13	Практическое занятие 12	ПрЗ 12	Определение законов распределения дискретных случайных величин, вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
12	Модуль №13	Самостоятельное изучение материала	Сам	Биномиальный и пуассоновский законы распределения и их числовые характеристики.	-					2					0		
12	Модуль №14	Лекция 12	Лек 12	Нормальный закон распределения и его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		

				Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова													
13	Модуль №13	Практическое занятие 13	ПрЗ 13	Определение законов распределения непрерывных случайных величин их числовых характеристик	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
13	Модуль №14	Лекция 13	Лек 13	Генеральная совокупность, выборка и способы её организации. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, выборочное среднее, мода, медиана и выборочная дисперсия. Теоретический коллоквиум по модулю ТВ.	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
13	Модуль №13	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к коллоквиуму 3	-					8					0		
14	Модуль №13	Практическое занятие 14	ПрЗ 14	Определение параметров нормального закона распределения, его числовых характеристик, вычисление вероятности попадания в заданный интервал, нахождение интервала попадания с заданной вероятностью. Контрольная работа по модулю теория вероятностей.	+	П	5	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
14	Модуль №14	Лекция 14	Лек 14	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Понятие о состоятельности и несмещенности оценок. Исправленная выборочная дисперсия.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
15	Модуль №14	Лекция 15	Лек 15	Доверительная вероятность, доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1		0		
15	Модуль №14	Практическое занятие 15	ПрЗ 15	Определение числовых характеристик выборки. Построение гистограммы относительных частот. Выравнивание эмпирических данных (расчетная работа 1 и 2).	+	П	13	2	-			Аудитория для практических занятий	1		0		
15	Модуль №14	Самостоятельное изучение материала	Сам	Выполнение расчетной работы 1 и 2	-					10					0		

15	Модуль №14	Лекция 16	Лек 16	Статистическая гипотеза и ее проверка. Критерий проверки гипотезы. Проверки гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона и его применение.	+	Л	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
16	Модуль №14	Практическое занятие 16	ПрЗ 16	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерий согласия Пирсона. Защита расчётной работы 1, 2, 3.	+	П	6	2	-		Аудитория для практических занятий	1		0		
16	Модуль №14	Самостоятельное изучение материала	Сам	Выполнение расчетной работы 3	-					5				0		
17	Модуль №14	Самостоятельное изучение материала	Сам	Выполнение расчетной работы 4	-					5				0		
17	Модуль №14	Лекция 17	Лек 17	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение регрессии, нахождение его параметров методом наименьших квадратов.	+	Л	2	-			Лекционная аудитория	1		0		
17	Модуль №14	Практическое занятие 17	ПрЗ 17	Выборочный коэффициент корреляции Y на X. Нахождение выборочного уравнения регрессии, нахождение его параметров методом наименьших квадратов. Защита расчётной работы 3 и 4.	+	П	6	2	-		Аудитория для практических занятий	1		0		
18		Самостоятельное изучение материала	Сам	подготовка к экзамену	-					36				0		
							ИТОГО	100	68	4	148					
									216							

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание 1	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все	для получения баллов за ИДЗ, студент должен сдать полностью выполненное ИДЗ.

Индивидуальное домашнее задание 2	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все	для получения баллов за ИДЗ, студент должен сдать полностью выполненное ИДЗ.
Индивидуальное домашнее задание 3	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все	для получения баллов за ИДЗ, студент должен сдать полностью выполненное ИДЗ.
Лекция 5	Лекция	10	Представить в рукописном виде ответы на вопросы по теме коллоквиума.	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Отк=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов = Отк+Отк
Практическое занятие 4	Практическое занятие	5	сдача ИДЗ	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0.
Лекция 10	Лекция	10	Представить в рукописном виде ответы на вопросы по теме коллоквиума.	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Отк=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов = Отк+Отк
Практическое занятие 10	Практическое занятие	5	сдача ИДЗ	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0.
Индивидуальное домашнее задание 2	Индивидуальное домашнее задание	10	допускаются все	для получения баллов за ИДЗ, студент должен сдать полностью выполненное ИДЗ.
Практическое занятие 6	Практическое занятие	5	сдача ИДЗ	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При

				выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0.
Лекция 13	Лекция	10	Представить в рукописном виде ответы на вопросы по теме коллоквиума.	Теоретический коллоквиум (ТК) содержит вопросы на оценки 3, 4, 5. Оценка по ТК(Отк) определяется следующим образом. При ответе на все вопросы Отк=5; иначе, при ответе на все вопросы на 3 и 4 Отк=4; иначе, при ответе на все вопросы на 3 Отк=3. Если даны ответы не на все вопросы на 3 - Отк=0. Количество баллов = Отк+Отк
Практическое занятие 14	Практическое занятие	5	сдача ИДЗ	КР содержит задания на оценки 3, 4, 5. Оценка по КР(Окр) определяется следующим образом. При выполнении всех заданий Окр=5; иначе, при выполнении заданий на 3 и 4 Окр=4; иначе, при выполнении заданий на 3 Окр=3. Если выполнены не все задания на 3, Окр=0.
Практическое занятие 15	Защита расчетной работы 1, 2	13	Представление отчета о выполнении работы	Работа выполнена правильно, студент может объяснить смысл работы и отвечает на теоретические вопросы по статистике, соответствующие оценке 3, тогда оценка 3 балла. Если студент отвечает на любые вопросы по статистике из оговоренного перечня, то оценка 7 баллов за работу 1 и 6 баллов за работу 2
Практическое занятие 16	Защита расчетной работы 3	6	Представление отчета о выполнении работы	Работа выполнена правильно, студент может объяснить смысл работы и отвечает на теоретические вопросы по статистике, соответствующие оценке 3, тогда оценка 3 балла. Если студент отвечает на любые вопросы по статистике из оговоренного перечня, то оценка 6 баллов.
Практическое занятие 17	Защита расчетной работы 4	6	Представление отчета о выполнении работы	Работа выполнена правильно, студент может объяснить смысл работы и отвечает на теоретические вопросы по статистике, соответствующие оценке 3, тогда оценка 3 балла.

				Если студент отвечает на любые вопросы по статистике из оговоренного перечня, то оценка 6 баллов.
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	Чтобы получить оценку "удовлетворительно" необходимо и достаточно знать вопросы, помеченные знаком *** и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. При неверном ответе даже на один из этих вопросов выставляется оценка "неудовлетворительно". Чтобы получить оценку "хорошо" необходимо и достаточно знать ВСЕ вопросы из перечня "вопросы к экзамену" и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. Для получения оценки "отлично" необходимо, в дополнение к перечисленному выше, доказывать теоремы.

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
1	Дифференциальные уравнения
2	Числовые и функциональные ряды.
3	Теория вероятностей

9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1	***Какие уравнения называются дифференциальными. Пример..
2	***Что называют решением дифференциального уравнения. Пример
3	***Что называют начальными условиями для дифференциального уравнения. Пример
4	***Что называют частным решением для дифференциального уравнения
5	***Что называют задачей Коши для дифференциального уравнения
6	***Что называют общим решением дифференциального уравнения (n-ого порядка)
7	Дифференциальные уравнения 1-ого порядка и методы отыскания их решения: ***с разделяющимися переменным; однородные; линейные; Бернулли; в полных дифференциалах.
8	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка, свойства его решений, структура общего решения
9	***Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Характеристическое уравнение. Вид общего решение для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные различные, действительные одинаковые, комплексные числа.
10	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка . Структура общего решения.
11	Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
12	***Что такое испытание, событие. Пример. Какие события называют случайными, достоверными, невозможными. Пример.
13	***Какие события называют несовместными, независимыми. Пример
14	***Что такое сумма событий, произведение событий. Пример.
15	***Какие события называют противоположными. Пример.
16	Что такое полная группа событий. Что такое элементарные исходы испытания. Пример
17	***Что такое относительная частота события, в чём заключается свойство устойчивости относительных частот, частотное определение вероятности события.
18	***Классическое определение вероятности события. Пример. Свойства вероятности события.
19	***Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий. Пример
20	***Вероятности суммы несовместных событий. Вероятности суммы совместных событий. Примеры.
21	***Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Пример.
22	***Закон распределения дискретной случайной величины. Пример.
23	Числовые характеристики случайных величин {математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение}. Что они характеризуют и каковы их свойства
24	***Как найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины.
25	Функция распределения вероятностей $F(x)$ и плотность распределения вероятностей $f(x)$

	непрерывной случайной величины, их свойства.
26	***Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
27	***Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал, если известна плотность распределения вероятностей $f(x)$. Что геометрически выражает эта вероятность
28	***Нормальный закон распределения, график плотности распределения, числовые характеристики
29	***Как найти вероятность того, что случайная величина с нормальным законом распределения примет значение меньше заданного x_1 ; больше заданного x_2 ; на интервале (x_1, x_2) с помощью функции Лапласа
30	***Генеральная и выборочная совокупности, какая выборка называется репрезентативной и как ее получить
31	***Какие оценки называются несмещенными, состоятельными. Что является несмещенной оценкой математического ожидания, дисперсии и как их вычислить по выборочным данным.
32	Какая зависимость между величинами называется статистической, какая корреляционной. Пример на графиках рассеивания.
33	Коэффициент корреляции. Для чего он предназначен, каковы его свойства, как он вычисляется
34	Что такое регрессия Y на X и X на Y . Линейное уравнение регрессии. Коэффициент линейной регрессии
35	Как найти уравнение линейной регрессии Y на X .
36	***Что такое числовой ряд. Пример. Что называется суммой ряда. Какой ряд называется сходящимся, какой расходящимся. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма.
37	***Необходимый признак сходимости числового ряда. Как его можно использовать для исследования сходимости ряда
38	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (***сравнения, ***Даламбера, ***радикальный, интегральный). Примеры
39	***Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница и её использование для приближённых вычислений суммы ряда.
40	***Знакопеременные ряды. Достаточные признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость
41	***Степенной ряд. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости, как его найти.
42	Ряды Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$. Примеры для функций: $\cos(x)$, $\sin(x)$, $\ln(1+x)$, $\exp(x)$.
43	***Использование рядов для вычислений приближенных значений функций и определенных интегралов с заданной точностью
44	***Гармонические колебания и его характеристики : амплитуда, частота, начальная фаза.
45	***Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом 2π .
46	***Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций
47	Функциональный ряд. Область сходимости ряда. Мажорируемость функционального ряда. Свойства мажорируемых рядов
48	Свойства степенных рядов.
49	Использование рядов для отыскания приближенных решений дифференциальных уравнений
50	Условие Дирихле для функции.
51	Условие сходимости ряда Фурье к функции, для которой он записан.
52	Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом T .
53	Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
54	Ортогональные на отрезке $[a; b]$ функции.
	Чтобы получить оценку "удовлетворительно" необходимо и достаточно знать вопросы, помеченные знаком *** и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. При неверном ответе даже на один из этих вопросов выставляется оценка "неудовлетворительно". Чтобы получить оценку "хорошо" необходимо и достаточно знать ВСЕ вопросы из перечня "вопросы к экзамену" и уметь использовать эти знания при решении примеров и задач. Для получения оценки "отлично" необходимо, в дополнение к перечисленному выше, доказывать теоремы.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Дифференциальные уравнения		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
2	Числовые и функциональные ряды		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум
3	Теория вероятностей		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
4	Математическая статистика		Расчётные работы, и их защита, тестирование

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

Дифференциальные уравнения 1-ого порядка

1. Найти решения 15-ти дифференциальных уравнений 1-ого порядка, включающих дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; однородные; линейные; Бернулли; в полных дифференциалах.
2. Определить тип дифференциального уравнения 1-ого порядка.

Дифференциальные уравнения 2-ого порядка

1. Найти решения 3-х дифференциальных уравнений 2-ого порядка, допускающих понижение порядка
2. Найти решения 5-и линейных однородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
3. Найти решения 5-и линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
4. Найти решение системы из 2-х линейных однородных дифференциальных уравнений с двумя неизвестными.

Числовые и степенные ряды

1. Исследовать числовые ряды на сходимость.
2. Найти интервалы сходимости заданных степенных рядов.
3. Разложить заданные функции в ряд Маклорена.
4. Вычислить приближённо значения заданных функций с указанной точностью.
5. Вычислить приближённо значение заданного определённого интеграла с указанной точностью.
6. Найти несколько первых членов разложения в ряд решения задачи Коши заданного дифференциального уравнения.

Ряды Фурье:

1. Разложить в ряд Фурье заданные функции на указанных интервалах.
2. Разложить в ряд по синусам или косинусам заданные функции на указанных интервалах.

Теория вероятностей:

1. Задано несколько событий. Выразить через эти события другие события используя понятие суммы событий, произведения событий, противоположного события.
2. Заданы вероятности нескольких событий. Найти вероятность события, которое можно выразить через суммы и произведения заданных событий.
3. Дана схема из нескольких элементов, имеющих последовательные и параллельные связи между собой.
Заданы вероятности безотказной работы этих элементов. Найти вероятность работы всей схемы.
4. Заданы условные вероятности наступления события А для нескольких событий B_1, B_2, B_3, B_4 попарно несовместных, и вероятности этих событий. Найти вероятность реализации события B_1 , если произошло события А.
5. Случайная величина Х-число наступления события А в «к» испытаниях. Для заданных вероятности А, и «к» записать функцию распределения случайной величины Х и построить ее график; найти математическое ожидание и дисперсию Х; вычислить вероятность того, что отклонение Х от математического ожидания не превысит заданного числа.
6. Задана функция плотности вероятностей непрерывной случайной величины Х.
Требуется: - построить её график; - написать функцию распределения вероятностей случайной величины
Х; - найти числовые характеристики Х; - вычислить вероятность того, что отклонение Х от математического ожидания не превысит заданного числа.

10.2.2. Комплект заданий для контрольной работы

Дифференциальные уравнения 1-ого порядка

1. Найти общее решение дифференциального уравнения 1-ого порядка с разделяющимися переменными.
2. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения 1-ого порядка.
3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения 1-ого порядка.

Дифференциальные уравнения 2-ого порядка

1. Найти решение линейного дифференциального уравнения 2-ого порядка, допускающего понижение порядка.
2. Найти решения двух линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Числовые и степенные ряды

1. Найти интервал сходимости заданного степенного ряда.
2. Найти 3 первых члена разложения в степенной ряд заданной функции.
3. Вычислить приближённо с указанной точностью значения заданной функции или заданного определённого интеграла.

Ряды Фурье:

1. Разложить в ряд Фурье заданную функцию на указанном интервале.

Теория вероятностей:

1. Задана функция плотности вероятностей непрерывной случайной величины X . Требуется:

- найти математическое ожидание и дисперсию X ;
- вычислить вероятность того, что отклонение X от математического ожидания не превысит заданного числа;
- вероятность того, что X примет значение на интервале (a, b) ;
- вероятность того, что X примет значение большее заданного числа c , вероятность того, что X примет значение меньшее заданного числа d .

2. Задать закон распределения дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание и дисперсию X . Найти вероятность того, что X примет значение меньшее математического ожидания.

Найти вероятность того, что в трёх испытаниях случайная величина X примет значение большее математического ожидания ровно два раза.

10.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для итогового тестирования Дифференциальные уравнения

1. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - y' - 6y = 0$ имеет вид

1. $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-2x}$
2. $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{2x}$
3. $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-6x}$
4. $y = e^{3x} (C_1 \cos 2x - C_2 \sin 2x)$

2. Общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{x^2 + y^2}{2x^2}$ имеет вид

1. $y = 2 \arctg(2u - 1)$
2. $y = 2u - 1 + c$
3. $2 \arctg(2u - 1) = \ln x + c$
4. $y = x - \frac{2x}{\ln x + C}$

3. Уравнением вида $y' = f_1(x)f_2(y)$ является

1. с разделяющимися переменными
2. линейное
3. однородное
4. с разделёнными переменными

Тема: Элементы комбинаторики

Тема: Элементы теории вероятности

1. Бросаются 2 Монеты. Вероятность того, что выпадут и герб, и решка, равна

- A) $1/3$
- B) 0.3
- C) $1/4$
- D) $0.5+$

2. Число грузовых машин, проезжающих мимо бензоколонки, относится к числу легковых машин, как 3:2. Известно, что в среднем одна из 30 грузовых и одна из 25 легковых машин останавливается для заправки. Найти вероятность того, что проезжающая машина будет заправляться.

- A) $0.036+$
- B) 0.33
- C) 0.04
- D) 0.5

3. Бросаются 2 кубика. Вероятность, что сумма выпавших очков равна 3, составит
- $1/3$.
 - $1/6$
 - $3/36$
 - $1/18$ +
4. Завод в среднем дает 27 % продукции высшего сорта и 70% - первого. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие не будет высшего или первого сорта.
- 0.7
 - 0.27
 - 0.03+
 - 0.96
5. В ящике в 5 раз больше красных шаров, чем черных. Найти вероятность p того, что вынутый наугад шар окажется красным.
- 0.5
 - $1/6$
 - 0.6
 - $5/6$ +
6. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 - по 5 руб. и 1 -10 руб.. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1 (билет выиграл 1 руб.), p_5 (билет выиграл 5 руб.) и p_{10} (билет выиграл 10 руб.) событий.
- $p_0=0.88$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$.
 - $p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$ +
 - $p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.01$; $p_{10}=0.02$
 - $p_0=0.9$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$
7. Бросается 5 монет. Какова вероятность того, что три раза выпадет герб?
- $11/16$
 - $5/16$ +
 - $17/32$
 - $15/32$
8. В круг радиусом 10 помещен меньший круг радиусом 5. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.
- 0.5
 - 0.25+
 - 0.05
 - 0.75
9. На отрезке длиной 20см помещен меньший отрезок L длиной 10 см. Найти вероятность того что точка, наудачу поставленная на большой отрезок, попадет также и на наименьший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
- 0.1
 - 0.5+
 - $1/4$
 - 0.2
10. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры.
- 0.4
 - 0.75

C) 0.25

D) 0.5+

11. В круг радиусом 20 вписан меньший круг радиусом 10 так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в

круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.

A) 0.75+

B) 0.25

C) 0.5

D) 0.4

Тема: Случайные величины

1. Случайная величина X принимает значения 7, -2, 1, -5, 3 с равными вероятностями. Найдите MX .

A) 0.8+

B) 0.7

C) 0.9

D) 0

2. Монету бросали 100 раз. 70 раз выпал орел, для проверки гипотезы о симметричности монеты строим доверительный интервал и проверяем, попали ли мы в него. По какой формуле строится доверительный интервал, и что даст проверка в нашем конкретном случае?

A) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, симметричные

B) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{pqn}$, не симметричные

C) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, не симметричные +

D) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 5\sqrt{\frac{pq}{\sqrt{n}}}$, симметричные

3. $MX = 5$, $MY = 2$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X - 3Y)$.

A) 4.+

B) 3

C) 5

D) 2

4. Если вероятность p некоторого события неизвестна, а для оценки этой вероятности производится n испытаний, то 95%-ый доверительный интервал для величины p находится по формуле

A) $I_{0.95}(p) = \tilde{p} \pm 5\sqrt{\tilde{p} \cdot \tilde{q}n}$, где $\tilde{p} = \frac{m}{n}, \frac{n-m}{n}$

B) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{m}{n} \cdot \frac{n-m}{n} \cdot \sqrt{n}}$

C) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm \sqrt{\frac{m}{n} \cdot \frac{n-m}{n} \cdot \frac{2}{\sqrt{n}}}$ +

D) $I_{0.95}(p) = \tilde{p} \pm \frac{5}{\sqrt{n}}\sqrt{\tilde{p} \cdot \tilde{q}}$, где $\tilde{p} = \frac{m}{n}, \frac{n-m}{n}$

5. $DX = 1.5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.

A) 3

B) 11

C) 8

D) 6+

6. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Равной чему

можно принять вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии? Сколько семян в среднем (назовем это число M) взойдет из каждой тысячи посеянных?

A) $p=0.15$; $M=150$

B) $q=3/20$; $M=800$

C) $p=0.85$; $M=850+$

D) $p=17/20$; $M=750$

7. $MX=1.5$. используя свойства математического ожидания. найдите $M(2X+5)$.

A) 8.5

B) 6.5

C) 3

D) 5

8. X и Y - независимы. $DX = 5$, $DY = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$

A) 30

B) 38

C) 16

D) 26

9. Для контроля качества продукции завода из каждой партии готовых изделий выбирают для проверки 1000 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 80 изделий. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным?

Сколько примерно бракованных изделий (назовем это число M) будет в партии из 10000 единиц?

A) $p=0.7$; $M=700$

B) $p = 0.8$; $M = 800$

C) $p = 0.92$; $M= 800+$

D) $p = 0.08$; $M = 100$

10. Вероятность того, что размеры детали, выпускаемой станком-автоматом, окажутся в пределах заданных допусков, равна 0.96. Каков процент брака q ? Какое количество негодных деталей в среднем (назовем это число M) будет содержаться в каждой партии объемом 500 штук?

A) $q = 0.96\%$; $M = 40$

B) $q = 96\%$; $M = 480$

C) $q = 4\%$; $M=20 +$

D) $q = 0.4\%$; $M = 496$

11. На некотором заводе было замечено, что при определенных условиях в среднем 1.6% изготовленных изделий оказываются неудовлетворяющими стандарту и идут в брак. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным?

Сколько примерно непригодных изделий (назовем это число M) будет в партии из 1000 изделий?

A) $p=1.6$; $M=16$

B) $p= 0.016$; $M= 160$

C) $p=0.984$; $M=16 +$

D) $p = 0.16$; $M= 16$

12. Куплено 500 лотерейных билетов. На 40 из них упал выигрыш по 1 руб., на 10 - по 5 руб., на 5 - по 10 руб. Найди средний выигрыш.

A) 2

B) 0.35

C) 1

D) 0.28 +

13. Возможные значения случайной величины X таковы: $x_1 = 2$, $x_2 = 5$, $x_3 = 8$. Известны вероятности:

$p(X = 2) = 0.4$; $p(X = 5) = 0.15$. Найдите $p(X = 8)$.

A) 0.5

B) 0.55

C) 0.4

D) 0.45+

14. Куплено 1000 лотерейных билетов. На 80 из них упал выигрыш по 1 руб., на 20 - по 5 руб., на 10 – по 10 руб. Какая таблица описывает закон распределения выигрыша?

A)

x	0	1	5	10
p	0.87	0.08	0.02	0.01

+B)

x	0	1	5	10
p	0.89	0.08	0.02	0.01

C)

x	0	1	5	10
p	0.91	0.08	0.02	0.01

D)

x	0	1	5	10
p	0.8	0.08	0.02	0.01

15. Задана таблица распределения случайной величины. Найти C.

x	0	1	2	3
p	C	0.4	0.2	0.1

A) 0.5

B) 0.3+

C) 0.2

D) 0.4

16. Задана таблица распределения случайной величины. Найти $p(x < 3)$

x	0	1	2	3	4
p	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4

A) 5/8+

B) 1/2

C) 3/8

D) 3/4

Тема: Элементы математической статистики

5. Формула $D(-X) = D(X)$:

- ☐ не верна
- ☐ верна только для отрицательных случайных величин
- ☐ верна только для положительных случайных величин X
- ☒ верна

6. Дана выборка объема n: x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то

выборочное среднее \bar{x}

- ☐ возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз
- ☒ возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз
- ☐ возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится
- ☐ возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз

7. Автомашина пришла из Минска в Могилев со скоростью 40 км/ч и сразу же повернула обратно. Скорость ее на обратном пути была на 20 км больше. Средняя скорость автомобиля равна

- ☒ 50 км/ч
- ☐ 100 км/ч
- ☐ 60 км/ч
- ☐ 40 км/ч

8. Данные о прибыли, полученной в течение месяца, за последние 5 месяцев оказались следующими:

С помощью наименьших

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май
Прибыль	1022	1040	1060	1071	1087

метода квадратов по

этим точкам строится прямая регрессии. Эта прямая для прибыли в марте дает значение (Указание. Определить это значение без построения прямой регрессии)

- ☐ 1028
 - ☐ 1071
 - ☒ 1056
 - ☐ 1067
9. Всегда ли верна формула $M(X+Y) = M(X) + M(Y)$?
- ☐ только для отрицательных случайных величин X и Y
 - ☐ да, всегда
 - ☒ только для независимых случайных величин X и Y
 - ☐ только для положительных случайных величин X и Y
10. Плотность распределения $f(x)$ можно найти по функции распределения $F(x)$ по формуле
- ☐ $f(x) = F''(x)$
 - ☐ $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t) dt$
 - ☒ $f(x) = F'(x)$
 - ☐ $f(x) = \int_{-\infty}^x F(t) dt$
11. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема $n_x = 42$ и $n_y = 20$ с такими характеристиками: $\bar{x} = 64$, $S_x^2 = 16$, $\bar{y} = 59$, $S_y^2 = 25$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних $\mu_x = \mu_y$ (конкурирующая гипотеза $\mu_x \neq \mu_y$). Опытное значение статистики T , применяемой для проверки гипотезы H_0 , равно 4,17. Гипотеза $M_x = M_y$
- ☒ не проходит
 - ☐ нужны таблицы распределения Стьюдента
 - ☐ проходит
 - ☐ нужны дополнительные опыты
12. Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[0, 1]$. Случайная величина $Y = X + 2$ будет иметь
- ☐ равномерное распределение на отрезке $[0, 3]$
 - ☒ равномерное распределение на отрезке $[2, 3]$
 - ☐ Y не будет иметь равномерное распределение
 - ☐ равномерное распределение на отрезке $[-2, -1]$
13. Случайная величина распределена равномерно на отрезке $[0, 5]$. P_1 – вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок $[0, 1]$. P_2 – вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок $[3, 4]$. Тогда можно утверждать, что
- ☒ $P_1 = P_2$
 - ☐ $P_2 > P_1$
 - ☐ P_2 в три раза больше P_1
 - ☐ $P_1 > P_2$
14. В моменты времени t_1, t_2, t_3 и т.д. проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу

t	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_n
y	y_1	y_2	y_3	y_4	...	y_n

Для того чтобы изучить функциональную тенденцию изменения наблюдаемой величины во

времени, следует

- построить вариационный ряд
- ⊙ построить график
- посчитать \bar{y} , S^2

построить прямую методом наименьших квадратов

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Технологии традиционного обучения в форме:

- Лекции.
- Практические занятия.
- Самостоятельная работа.

Интерактивные технологии в форме:

-семинар-дискуссия.(практические занятия 6, 12)

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Дифференциальные уравнения		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
2	Числовые и функциональные ряды		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум
3	Теория вероятностей		Контрольная работа, ИДЗ, теоретический коллоквиум, тестирование
4	Математическая статистика		Расчётные работы, и их защита, тестирование

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

Дифференциальные уравнения 1-ого порядка

1. Найти решения 15-ти дифференциальных уравнений 1-ого порядка, включающих

дифференциальные уравнения с разделяющимися переменным; однородные; линейные; Бернулли; в полных дифференциалах.

2. Определить тип дифференциального уравнения 1-ого порядка.

Дифференциальные уравнения 2-ого порядка

1. Найти решения 3-х дифференциальных уравнений 2-ого порядка, допускающих понижение порядка
2. Найти решения 5-и линейных однородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
3. Найти решения 5-и линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
4. Найти решение системы из 2-х линейных однородных дифференциальных уравнений с двумя неизвестными.

Числовые и степенные ряды

1. Исследовать числовые ряды на сходимость.
2. Найти интервалы сходимости заданных степенных рядов.
3. Разложить заданные функции в ряд Маклорена.
4. Вычислить приближённо значения заданных функций с указанной точностью.
5. Вычислить приближённо значение заданного определённого интеграла с указанной точностью.
6. Найти несколько первых членов разложения в ряд решения задачи Коши заданного дифференциального уравнения.

Ряды Фурье:

1. Разложить в ряд Фурье заданные функции на указанных интервалах.
2. Разложить в ряд по синусам или косинусам заданные функции на указанных интервалах.

Теория вероятностей:

1. Задано несколько событий. Выразить через эти события другие события используя понятие суммы событий, произведения событий, противоположного события.
2. Заданы вероятности нескольких событий. Найти вероятность события, которое можно выразить через суммы и произведения заданных событий.
3. Дана схема из нескольких элементов, имеющих последовательные и параллельные связи между собой.

Заданы вероятности безотказной работы этих элементов. Найти вероятность работы всей схемы.

4. Заданы условные вероятности наступления события А для нескольких событий Б1, Б2, Б3, Б4 попарно несовместных, и вероятности этих событий. Найти вероятность реализации события Б1, если произошло события А.

5. Случайная величина Х-число наступления события А в «к» испытаниях. Для заданных вероятности А, и «к» записать функцию распределения случайной величины Х и построить её график; найти математическое ожидание и дисперсию Х; вычислить вероятность того, что отклонение Х от математического ожидания не превысит заданного числа.

6. Задана функция плотности вероятностей непрерывной случайной величины Х.

Требуется: - построить её график; - написать функцию распределения вероятностей случайной величины

Х; - найти числовые характеристики Х; - вычислить вероятность того, что отклонение Х от математического ожидания не превысит заданного числа.

10.2.2. Комплект заданий для контрольной работы

Дифференциальные уравнения 1-ого порядка

1. Найти общее решение дифференциального уравнения 1-ого порядка с разделяющимися переменными.

2. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения 1-ого порядка.
3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения 1-ого порядка.

Дифференциальные уравнения 2-ого порядка

1. Найти решение линейного дифференциального уравнения 2-ого порядка, допускающего понижение порядка.
2. Найти решения двух линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Числовые и степенные ряды

1. Найти интервал сходимости заданного степенного ряда.
2. Найти 3 первых члена разложения в степенной ряд заданной функции.
3. Вычислить приближённо с указанной точностью значения заданной функции или заданного определённого интеграла.

Ряды Фурье:

1. Разложить в ряд Фурье заданную функцию на указанном интервале.

Теория вероятностей:

1. Задана функция плотности вероятностей непрерывной случайной величины X . Требуется:
 - найти математическое ожидание и дисперсию X ;
 - вычислить вероятность того, что отклонение X от математического ожидания не превысит заданного числа;
 - вероятность того, что X примет значение на интервале (a, b) ;
 - вероятность того, что X примет значение большее заданного числа c , вероятность того, что X примет значение меньшее заданного числа d .
2. Задать закон распределения дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание и дисперсию X . Найти вероятность того, что X примет значение меньшее математического ожидания. Найти вероятность того, что в трёх испытаниях случайная величина X примет значение большее математического ожидания ровно два раза.

10.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для итогового тестирования

Дифференциальные уравнения

1. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - y' - 6y = 0$ имеет вид

5. $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-2x}$
6. $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{2x}$
7. $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-6x}$
8. $y = e^{3x} (C_1 \cos 2x - C_2 \sin 2x)$

2. Общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{x^2 + y^2}{2x^2}$ имеет вид

5. $y = 2 \arctg(2u - 1)$
6. $y = 2u - 1 + c$
7. $2 \arctg(2u - 1) = \ln x + c$
8. $y = x - \frac{2x}{\ln x + C}$

3. Уравнением вида $y' = f_1(x)f_2(y)$ является

5. с разделяющимися переменными
6. линейное
7. однородное
8. с разделёнными переменными

Тема: Элементы комбинаторики

Тема: Элементы теории вероятности

1. Бросаются 2 Монеты. Вероятность того, что выпадут и герб, и решка, равна

- A) $1/3$
- B) 0.3
- C) $1/4$
- D) $0.5+$

2. Число грузовых машин, проезжающих мимо бензоколонки, относится к числу легковых машин, как 3:2. Известно, что в среднем одна из 30 грузовых и одна из 25 легковых машин останавливается для заправки. Найти вероятность того, что проезжающая машина будет заправляться.

- A) $0.036+$
- B) 0.33
- C) 0.04
- D) 0.5

3. Бросаются 2 кубика. Вероятность, что сумма выпавших очков равна 3, составит

- A) $1/3$.
- B) $1/6$
- C) $3/36$
- D) $1/18+$

4. Завод в среднем дает 27 % продукции высшего сорта и 70% - первого. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие не будет высшего или первого сорта.

- A) 0.7
- B) 0.27
- C) $0.03+$
- D) 0.96

5. В ящике в 5 раз больше красных шаров, чем черных. Найти вероятность p того, что вынутый наугад шар окажется красным.

- A) 0.5
- B) $1/6$
- C) 0.6
- D) $5/6+$

6. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 - по 5 руб. и 1 -10 руб.. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1 (билет выиграл 1 руб.), p_5 (билет выиграл 5 руб.) и p_{10} (билет выиграл 10 руб.) событий.

- A) $p_0=0.88$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$.
- B) $p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$ +
- C) $p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.01$; $p_{10}=0.02$
- D) $p_0=0.9$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$

7. Бросается 5 монет. Какова вероятность того, что три раза выпадет герб?

- A) $11/16$
- B) $5/16$ +
- C) $17/32$
- D) $15/32$

8. В круг радиусом 10 помещен меньший круг радиусом 5. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.

- A) 0.5
- B) $0.25+$
- C) 0.05

D) 0.75

9. На отрезке длиной 20 см помещен меньший отрезок L длиной 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

A) 0.1

B) 0.5+

C) 1/4

D) 0.2

10. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры.

A) 0.4

B) 0.75

C) 0.25

D) 0.5+

11. В круг радиусом 20 вписан меньший круг радиусом 10 так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.

A) 0.75+

B) 0.25

C) 0.5

D) 0.4

Тема: Случайные величины

1. Случайная величина X принимает значения 7, -2, 1, -5, 3 с равными вероятностями. Найдите MX .

A) 0.8+

B) 0.7

C) 0.9

D) 0

2. Монету бросали 100 раз. 70 раз выпал орел, для проверки гипотезы о симметричности монеты строим доверительный интервал и проверяем, попали ли мы в него. По какой формуле строится доверительный интервал, и что даст проверка в нашем конкретном случае?

A) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, симметричные

B) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{pqn}$, не симметричные

C) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n}}$, не симметричные +

D) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 5\sqrt{\frac{pq}{\sqrt{n}}}$, симметричные

3. $MX = 5$, $MY = 2$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X - 3Y)$.

A) 4.+

B) 3

C) 5

D) 2

4. Если вероятность p некоторого события неизвестна, а для оценки этой вероятности производится n испытаний, то 95%-ый доверительный интервал для величины p находится по формуле

- A) $I_{0.95}(p) = \tilde{p} \pm 5\sqrt{\tilde{p} \cdot \tilde{q}n}$, где $\tilde{p} = \frac{m}{n}, \frac{n-m}{n}$
- B) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm 2\sqrt{\frac{m}{n} \cdot \frac{n-m}{n} \cdot \sqrt{n}}$
- C) $I_{0.95}(p) = \frac{m}{n} \pm \sqrt{\frac{m}{n} \cdot \frac{n-m}{n} \cdot \frac{2}{\sqrt{n}}} +$
- D) $I_{0.95}(p) = \tilde{p} \pm \frac{5}{\sqrt{n}}\sqrt{\tilde{p} \cdot \tilde{q}}$, где $\tilde{p} = \frac{m}{n}, \frac{n-m}{n}$

5. $DX = 1.5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.

- A) 3
B) 11
C) 8
D) 6+

6. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Равной чему можно принять вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии? Сколько семян в среднем (назовем это число M) взойдет из каждой тысячи посеянных?

- A) $p=0.15$; $M=150$
B) $q=3/20$; $M=800$
C) $p=0.85$; $M=850+$
D) $p=17/20$; $M=750$

7. $MX=1.5$. используя свойства математического ожидания. найдите $M(2X+5)$.

- A) 8.
B) 6.5
C) 3
D) 5

8. X и Y - независимы. $DX = 5$, $DY = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$

- A) 30
B) 38+
C) 16
D) 26

9. Для контроля качества продукции завода из каждой партии готовых изделий выбирают для проверки 1000 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 80 изделий. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным?

Сколько примерно бракованных изделий (назовем это число M) будет в партии из 10000 единиц?

- A) $p=0.7$; $M=700$
B) $p = 0.8$; $M = 800$
C) $p = 0.92$; $M;= 800+$
D) $p = 0.08$; $M = 100$

10. Вероятность того, что размеры детали, выпускаемой станком-автоматом, окажутся в пределах заданных допусков, равна 0.96. Каков процент брака q ? Какое количество негодных деталей в среднем (назовем это число M) будет содержаться в каждой партии объемом 500 штук?

- A) $q = 0.96\%$; $M = 40$
B) $q = 96\%$; $M = 480$
C) $q = 4\%$; $M=20 +$
D) $q = 0.4\%$; $M = 496$

11. На некотором заводе было замечено, что при определенных условиях в среднем 1.6% изготовленных изделий оказываются неудовлетворяющими стандарту и идут в брак. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным?

Сколько примерно непригодных изделий (назовем это число M) будет в партии из 1000 изделий?

- A) $p=1.6$; $M=16$
B) $p= 0.016$; $M= 160$
C) $p=0.984$; $M=16 +$

D) $p = 0.16$; $M = 16$

12. Куплено 500 лотерейных билетов. На 40 из них упал выигрыш по 1 руб., на 10 - по 5 руб., на 5 - по 10 руб. Найди средний выигрыш.

A) 2

B) 0.35

C) 1

D) 0.28 +

13. Возможные значения случайной величины X таковы: $x_1 = 2$, $x_2 = 5$, $x_3 = 8$. Известны вероятности:

$p(X = 2) = 0.4$; $p(X = 5) = 0.15$. Найдите $p(X = 8)$.

A) 0.5

B) 0.55

C) 0.4

D) 0.45+

14. Куплено 1000 лотерейных билетов. На 80 из них упал выигрыш по 1 руб., на 20 - по 5 руб., на 10 - по 10 руб. Какая таблица описывает закон распределения выигрыша?

A)

x	0	1	5	10
p	0.87	0.08	0.02	0.01

+B)

x	0	1	5	10
p	0.89	0.08	0.02	0.01

C)

x	0	1	5	10
p	0.91	0.08	0.02	0.01

D)

x	0	1	5	10
p	0.8	0.08	0.02	0.01

15. Задана таблица распределения случайной величины. Найти C .

x	0	1	2	3
p	C	0.4	0.2	0.1

A) 0.5

B) 0.3+

C) 0.2

D) 0.4

16. Задана таблица распределения случайной величины. Найти $p(x < 3)$

x	0	1	2	3	4
p	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4

A) 5/8+

B) 1/2

C) 3/8

D) 3/4

Тема: Элементы математической статистики

15. Формула $D(-X) = D(X)$:

○ не верна

○ верна только для отрицательных случайных величин

○ верна только для положительных случайных величин X

⊙ верна

16. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то

выборочное среднее \bar{X}

- ☐ возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз
 - ☒ возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз
 - ☐ возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится
 - ☐ возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз
17. Автомашина пришла из Минска в Могилев со скоростью 40 км/ч и сразу же повернула обратно. Скорость ее на обратном пути была на 20 км больше. Средняя скорость автомобиля равна
- ☒ 50 км/ч
 - ☐ 100 км/ч
 - ☐ 60 км/ч
 - ☐ 40 км/ч
18. Данные о прибыли, полученной в течение месяца, за последние 5 месяцев оказались следующими:

С помощью наименьших	Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	метода квадратов по
	Прибыль	1022	1040	1060	1071	1087	

этим точкам строится прямая регрессии. Эта прямая для прибыли в марте дает значение (Указание. Определить это значение без построения прямой регрессии)

- ☐ 1028
 - ☐ 1071
 - ☒ 1056
 - ☐ 1067
19. Всегда ли верна формула $M(X+Y) = M(X) + M(Y)$?
- ☐ только для отрицательных случайных величин X и Y
 - ☐ да, всегда
 - ☒ только для независимых случайных величин X и Y
 - ☐ только для положительных случайных величин X и Y
20. Плотность распределения $f(x)$ можно найти по функции распределения $F(x)$ по формуле
- ☐ $f(x) = F''(x)$
 - ☐ $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t) dt$
 - ☒ $f(x) = F'(x)$
 - ☐ $f(x) = \int_{-\infty}^x F(t) dt$
21. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема $n_x = 42$ и $n_y = 20$ с такими характеристиками: $\bar{x} = 64$, $S_x^2 = 16$, $\bar{y} = 59$, $S_y^2 = 25$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних $\mu_x = \mu_y$ (конкурирующая гипотеза $\mu_x \neq \mu_y$). Опытное значение статистики T , применяемой для проверки гипотезы H_0 , равно 4,17. Гипотеза $M_x = M_y$
- ☒ не проходит
 - ☐ нужны таблицы распределения Стьюдента
 - ☐ проходит
 - ☐ нужны дополнительные опыты
22. Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[0, 1]$. Случайная величина $Y = X + 2$ будет иметь
- ☐ равномерное распределение на отрезке $[0, 3]$
 - ☒ равномерное распределение на отрезке $[2, 3]$
 - ☐ Y не будет иметь равномерное распределение
 - ☐ равномерное распределение на отрезке $[-2, -1]$

23. Случайная величина распределена равномерно на отрезке $[0, 5]$. P_1 – вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок $[0, 1]$. P_2 – вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок $[3, 4]$. Тогда можно утверждать, что
- ⊙ $P_1 = P_2$
 - $P_2 > P_1$
 - P_2 в три раза больше P_1
 - $P_1 > P_2$
24. В моменты времени t_1, t_2, t_3 и т.д. проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу

t	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_n
y	y_1	y_2	y_3	y_4	...	y_n

Для того чтобы изучить функциональную тенденцию изменения наблюдаемой величины во времени, следует

- построить вариационный ряд
- ⊙ построить график
- посчитать \bar{y}, S^2

построить прямую методом наименьших квадратов

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Технологии традиционного обучения в форме:

- Лекции.
- Практические занятия.
- Самостоятельная работа.

Интерактивные технологии в форме:

- семинар-дискуссия.(практические занятия 6, 12)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

3	Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	Кардаков В. Б. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795- 0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МП

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Воеводин В. В. Линейная алгебра : учеб. пособие / В. В. Воеводин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 400 с. : ил. - (Лучшие классические учебники. Математика). - Предм. указ.: с. 397-400. - ISBN 978-5-8114- 0671-5.	Учебное пособие	25
2	Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

"Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
-------	---	---------------------------------	--	-------------------------	----------------------------

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-302)	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	101,3	99
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-304)	Стол ученический трехместный (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	99,6	99
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-322)	Столы ученические трехместные (моноблоки) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра напольная, экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная пространственная, пульт для проектора	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	204,3	160
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-440)	Столы ученические двухместные и трехместные (моноблоки) ,стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	99,1	104

5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	г.Тольятти, ул. Белорусская 14	84,8	16
---	--	---	--------------------------------	------	----