

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. №266-1

Б1.Б.12 «Математика»
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов
Профиль подготовки – Организация перевозок и управление на транспорте
(железнодорожный транспорт)

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – кафедра «Математика»

Общая трудоемкость в з.е. – 8

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 288

экзамен 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	2	Итого
Число недель в семестре	18	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий			
– лекции	18	18	36
– практические (семинарские)	36	36	72
Самостоятельная работа	54	54	108
Экзамен	36	36	72
Итого	144	144	288

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению
2	Обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений;
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	На примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся сущность научного подхода, специфику данной дисциплины и ее роль в решении прикладных математических задач.
2	Необходимо научить обучающихся приемам исследования и решения математически формализованных задач, выработать у обучающихся умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Изучение дисциплины «Математика» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении математических дисциплин основной образовательной программы среднего общего образования
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.13 «Прикладная математика»
2	Б1.Б.15 «Физика»
3	Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»
4	Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»
5	Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»
6	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Освоение дисциплины «Математика» направлено на формирование компетенций: ОПК-3 Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления.	
Минимальный уровень освоения компетенций	
Знать	Основные понятия и определения математических объектов дисциплины
Уметь	Применять основные теоремы и формулы к решению типовых задач
Владеть	Основными формулами дисциплины
Базовый уровень освоения компетенций	
Знать	Формулировки основных теорем и формул дисциплины
Уметь	Применять методы решения типовых задач
Владеть	Основными методами решения типовых задач
Высокий уровень освоения компетенций	
Знать	Методы решения типовых задач дисциплины

Уметь	Применять методы решения к задачам повышенной сложности
Владеть	Методами исследования математических моделей прикладных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа
2	Основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности
3	Основы математического моделирования
Уметь	
1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
2	Применять методы математического анализа и моделирования
3	Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач
4	Проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
Владеть	
1	Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
2	Методами построения математических моделей типовых задач

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Линейная алгебра. Комплексные числа	1		ОПК-3	
1.1	Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определители, их вычисление. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.2	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Матрицы. Определители». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.3	Комплексные числа, алгебраическая форма комплексного числа. Изображение комплексного числа на плоскости, тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Эйлера, показательная форма комплексного числа. Действия с комплексными числами. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.4	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Комплексные числа». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.5	Матрицы, действия над матрицами. Определители, свойства определителей. Вычисление определителей. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе «Определители третьего порядка. Свойства и вычисление». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.7	Системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы. Совместные и несовместные системы. Теорема Кронекера–	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1

	Капели. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, матричный, Гаусса. /Лек/				
1.8	Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение матричных уравнений. Контрольная работа «Определители третьего порядка. Свойства и вычисление». /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.9	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, выполнение расчетно- графической работы, подготовка к контрольной работе по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.10	Исследование систем на совместность. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, матричный, Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 2. Элементы векторной алгебры	1		ОПК-3	
2.1	Скалярное произведение векторов, его свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и геометрический смысл. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.2	Конспект: «Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы». Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, по теме «Скалярное произведение векторов». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.3	Контрольная работа «Решение систем линейных алгебраических уравнений». /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.4	Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, написание конспекта по теме «Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 3. Аналитическая геометрия			ОПК-3	
3.1	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.2	Конспект: «Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.3	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.4	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.5	Конспект: «Прямая и плоскость в пространстве». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1

3.6	Прямая и плоскость в пространстве. Виды уравнений. Взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.7	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Прямая и плоскость в пространстве». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.8	Контрольная работа «Прямая и плоскость в пространстве». /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 4. Введение в математический анализ	1		ОПК-3	
4.1	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.2	Конспект: «Функция, свойства функции. Построение графиков функций, заданных параметрически, в полярной системе координат». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.3	Вычисление пределов. Раскрытие математических неопределенностей. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.4	I и II замечательные пределы. Эквивалентность бесконечно-малых. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.5	Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Коши и Вейерштрасса). /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Вычисление пределов». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.7	Исследование функций на непрерывность. Асимптоты. Контрольная работа «Вычисление пределов». /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.8	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам по теме «Пределы и непрерывность функций одной переменной». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1		ОПК-3	
5.1	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Правила дифференцирования функций. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Вычисление производных основных элементарных функций. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.2	Дифференцирование функций. Геометрический, механический смысл производной. Правило Лопитала. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1

5.3	Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные свойства дифференциалов. Дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.4	Конспект: «Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.5	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Вычисление производных». /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.6	Дифференциал функции, его применение. Контрольная работа по теме «Вычисление производных». /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Исследование выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.8	Конспект: «Наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцируемой на отрезке». /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.9	Экстремумы функции, промежутки монотонности, выпуклости, вогнутости, точки перегиба. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.10	Полное исследование функции и построение графиков. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.11	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, выполнение расчетно- графической работы по теме «Полное исследование функции и построение графиков». /Ср/	1	8	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.12	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение прикладных задач. Обзорное занятие. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Экзамен.	1	36	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	2		ОПК-3	
6.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования. Метод подстановки. Основные классы интегрируемых функций. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.2	Подведение под знак дифференциала. Свойства дифференциалов. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.3	Проработка лекционного материала и учебной литературы, подготовка к диктанту по формулам «Таблица интегралов основных элементарных функций». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1

6.4	Непосредственное интегрирование. Диктант по формулам «Таблица интегралов основных элементарных функций». Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.5	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, конспект: «Интегрирование тригонометрических, иррациональных выражений». /Ср/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.7	Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его смысл в различных задачах. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница. Вычисление определенных интегралов. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.8	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Неопределенный интеграл». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.9	Контрольная работа «Неопределенный интеграл». Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, механики, физики. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.10	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, выполнение расчетно- графической работы по теме «Определенные интегралы и их приложения». /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.11	Конспект: «Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.12	Обзорное занятие по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной». /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2		ОПК-3	
7.1	Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
7.2	Область определения функции двух переменных. Пределы и непрерывность функций нескольких переменных Нахождение частных производных функции двух переменных. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
7.3	Конспект: «Геометрический смысл частных производных функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства». /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1

7.4	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
7.5	Нахождение экстремумов функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	2		ОПК-3	
8.1	Двойной интеграл, его свойства. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
8.2	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, конспект: «Приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление. Приложения криволинейных интегралов». /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
8.3	Двойные интегралы, их приложения к задачам геометрии. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
8.4	Криволинейные интегралы. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	2		ОПК-3	
9.1	Дифференциальное уравнение, основные понятия. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.2	Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.3	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.4	Дифференциальные уравнения высших порядков. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения со специальной правой частью. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.5	Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) с постоянными коэффициентами. Контрольная работа «Дифференциальные уравнения первого порядка». /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2

9.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, подготовка к контрольной работе по теме «Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) с постоянными коэффициентами». /Ср/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод Лагранжа. Контрольная работа по теме «Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) с постоянными коэффициентами». /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.8	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, конспект: «Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Системы дифференциальных уравнений». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
9.9	Системы дифференциальных уравнений. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2
	Раздел 10. Ряды	2		ОПК-3	
10.1	Числовые ряды. Сходимость ряда. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.2	Числовые ряды. Определение сходимости ряда по определению. Действия с рядами. Признаки сходимости знакоположительных рядов. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.3	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.4	Конспект: «Свойства абсолютно сходящихся рядов. Оценка погрешности, допущенной при замене знакопеременного ряда частичной суммой». /Ср/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.5	Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.6	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, конспект: «Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов», подготовка к контрольной работе по теме «Ряды». /Ср/	2	4	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.7	Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости. Контрольная работа: «Ряды». /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.8	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1,

					Л4.3
10.9	Проработка лекционного материала и учебной литературы, самоконтроль знаний по вопросам, конспект по теме «Ряды Фурье». /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
10.10	Разложение функций в ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом $2l$, для непериодических функций. /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.3
	Экзамен.	2	36	ОПК-3	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2, Л4.3

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Д.Т.Письменный	Конспект лекций по высшей математике	Изд-во «Айрис пресс», 2007, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014	604

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я. Кожевникова	Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1., Ч.2	Изд-во «Оникс», 2006, 2007, 2008, 2009	116

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	И.П.Медведева, Л.А.Кудряшева, С.В.Миндеева	Математика. Модульно-рейтинговая система обучения : метод. указания для студентов. I семестр	Иркутск: ИрГУПС, 2010	79

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Т.Н.Черняева, И.П.Медведева	Дифференциальные уравнения первого порядка: Методическое пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	189
Л4.2	Т.Н.Черняева, Н.В.Банина	Дифференциальные уравнения высших порядков: Учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	189
Л4.3	А.П.Хоменко, И.П.Медведева, Х.Н.Багдуева	Ряды: Учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2006	512
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронная библиотека Университета		https://www.irgups.ru/ntb	
Э.2	Фонды учебно-методической документации в системе Moodle ИрГУПС		http://sdo.irgups.ru/moodle/	
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Использование специализированного программного обеспечения не предусмотрено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Математическая энциклопедия	http://enc.biblioclub.ru/Encyclopedia/128_Matematicheskaya_enciklopediya		

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Во время лекционных занятий студент должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, студенту необходимо конспектировать. В

	<p>конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, а также алгоритмы решения тех или иных классов задач рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при изучении конспекта они выделялись и лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины.</p> <p>К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов.</p> <p>Если при изучении материала у обучающегося возникают вопросы, на которые он не может самостоятельно найти ответа, то в этом случае ему следует обратиться к преподавателю за консультацией.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>На практических занятиях обучающиеся закрепляют и расширяют знания, полученные на лекции путем выполнения различных заданий репродуктивного и реконструктивного уровня. Решение задач производится или на основе коллективного обсуждения и выработки плана решения задачи или самостоятельно.</p> <p>В результате практических занятий у студентов формируются навыки решения типовых задач, практического применения различных математических методов и анализа получаемых решений. Для закрепления навыков, полученных на практических занятиях, обучающемуся рекомендуется выполнять индивидуальные домашние задания по изучаемым темам.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на формирование у обучающихся умений и навыков, необходимых не только для решения рассматриваемых в рамках дисциплины типовых задач, но и для решения конкретных профессионально-ориентированных проблем.</p> <p>Самостоятельная работа студента заключается в чтении конспектов лекций и учебной литературы, выполнении индивидуальных домашних заданий по изучаемым темам, подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации (экзамену, зачету).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.12 «Математика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.Б.12
«Математика»**

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

Дисциплина «Математика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3: Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ОПК-3 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3	Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления	Б1.Б.12	Математика	1,2	1,2
		Б1.Б.15	Физика	1	1
		Б1.Б.16	Химия	1	1
		Б1.Б.22	Начертательная геометрия и инженерная графика	2	2
		Б1.Б.21	Метрология, стандартизация и сертификация	2	2
		Б1.Б.13	Прикладная математика	3	3
		Б1.Б.20	Общая электротехника и электроника	4	4
		Б1.В.ДВ.09.01	Моделирование транспортных процессов	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02	Прикладное программирование транспортных систем	4	4
		Б1.Б.18.01	Теоретическая механика	4	4
		Б1.Б.18	Механика	4,5	4,5
		Б1.Б.18.02	Прикладная механика	5	5
		Б1.Б.19	Материаловедение	7	6
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-3 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления	<p>Раздел 1. Линейная алгебра. Комплексные числа.</p> <p>Раздел 2. Элементы векторной алгебры.</p> <p>Раздел 3. Аналитическая геометрия.</p> <p>Раздел 4. Введение в математический анализ.</p> <p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</p>	Минимальный уровень	Знать: основные понятия и определения математических объектов дисциплины
				Уметь: применять основные теоремы и формулы к решению типовых задач
				Владеть: основными формулами дисциплины
		<p>Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.</p> <p>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p> <p>Раздел 8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.</p>	Базовый уровень	Знать: формулировки основных теорем и формул дисциплины
				Уметь: применять методы решения типовых задач
				Владеть: основными методами решения типовых задач
		<p>Раздел 9. Дифференциальные уравнения.</p> <p>Раздел 10. Ряды.</p>	Высокий уровень	Знать: методы решения типовых задач дисциплины
				Уметь: применять методы решения к задачам повышенной сложности
				Владеть: методами

				исследования математических моделей прикладных задач
				Владеть: основными понятиями, терминами математики, способами и формами представления математических данных, методами статистической обработки данных, приемами выбора и применения методов и алгоритмов для решения задач в различных сферах

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: «Определители третьего порядка. Свойства и вычисление»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
2	4	Текущий контроль	Тема: «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
3	5	Текущий контроль	Тема: «Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы»	ОПК-3	Конспект (письменно)
4	5	Текущий контроль	Тема: «Решение систем линейных алгебраических уравнений».	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
5	6	Текущий	Тема: «Приложения	ОПК-	Конспект

		контроль	скалярного, векторного и смешанного произведения векторов»	3	(письменно)
6	7	Текущий контроль	Тема: «Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении»	ОПК-3	Конспект (письменно)
7	8	Текущий контроль	Тема: «Прямая и плоскость в пространстве»	ОПК-3	Конспект (письменно)
8	10	Текущий контроль	Тема: «Прямая и плоскость в пространстве»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
9	11	Текущий контроль	Тема: «Функция, свойства функции. Построение графиков функций, заданных параметрически, в полярной системе координат»	ОПК-3	Конспект (письменно)
8	13	Текущий контроль	Тема: «Вычисление пределов»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
9	14	Текущий контроль	Тема: «Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала»	ОПК-3	Конспект (письменно)
10	15	Текущий контроль	Тема: «Вычисление производных»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
11	16	Текущий контроль	Тема: «Наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцируемой на отрезке»	ОПК-3	Конспект (письменно)
12	17	Текущий контроль	Тема: «Полное исследование функции и построение графиков»	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
13	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. 2 Элементы векторной алгебры. 3 Аналитическая геометрия. 4 Введение в математический анализ. 5 Дифференциальное	ОПК-3	Собеседование (устно)

			исчисление функции одной переменной.		
2 семестр					
1	1	Текущий контроль	Тема: «Таблица интегралов основных элементарных функций»	ОПК-3	Диктант по формулам (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема: «Интегрирование тригонометрических, иррациональных выражений»	ОПК-3	Конспект (письменно)
3	4	Текущий контроль	Тема: «Неопределенный интеграл»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
4	5	Текущий контроль	Тема: «Определенные интегралы и их приложения»	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
5	6	Текущий контроль	Тема: «Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства»	ОПК-3	Конспект (письменно)
6	7	Текущий контроль	Тема: «Геометрический смысл частных производных функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства»	ОПК-3	Конспект (письменно)
7	9	Текущий контроль	Тема: «Приложения двойных и криволинейных интегралов»	ОПК-3	Конспект (письменно)
8	11	Текущий контроль	Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
9	12	Текущий контроль	Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) с постоянными коэффициентами»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
10	13	Текущий контроль	Тема: «Дифференциальные уравнения высших	ОПК-3	Конспект (письменно)

			порядков, допускающие понижение порядка. Системы дифференциальных уравнений».		
1 1	15	Текущий контроль	Тема: «Свойства абсолютно сходящихся рядов. Оценка погрешности, допущенной при замене знакочередующегося ряда частичной суммой»	ОПК-3	Конспект (письменно)
1 2	16	Текущий контроль	Тема: «Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов»	ОПК-3	Конспект (письменно)
1 3	16	Текущий контроль	Тема: «Ряды»	ОПК-3	Контрольная работа (письменно)
1 4	17	Текущий контроль	Тема: «Ряды Фурье»	ОПК-3	Конспект (письменно)
1 5	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 6 Интегральное исчисление функций одной переменной. 7 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. 8 Интегральное исчисление функций нескольких переменных. 9 Дифференциальные уравнения. 10 Ряды.	ОПК-3	Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных формул и правил. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень формул (вопросов) по темам дисциплины
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими	Базовый

		неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках

	усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений. Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

Критерии и шкала оценивания конспекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Диктант по формулам

Тринадцать формул, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
13 баллов	«отлично»
10-12 баллов	«хорошо»
7-9 баллов	«удовлетворительно»
меньше семи баллов	«неудовлетворительно»

3 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

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

1. Найти все решения систем уравнений второго порядка:

$$\begin{array}{l}
 \text{а)} \begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 4x - 5y = 40 \end{cases}; \quad \text{б)} \begin{cases} x - \sqrt{3}y = 1 \\ \sqrt{3}x - 3y = \sqrt{3} \end{cases}; \quad \text{в)} \begin{cases} 2x - 3y = 6 \\ 4x - 6y = 5 \end{cases}; \quad \text{г)} \begin{cases} 7x - 5y = 0 \\ 2x - 21y = 0 \end{cases}; \\
 \text{д)} \begin{cases} 2.1x - 0.7y = 1.4 \\ 3x - y = 2 \end{cases}.
 \end{array}$$

2. Решить системы уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом:

$$\text{а)} \begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}; \quad \text{б)} \begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x - y + z = 1 \\ 13x + 2y + z = 13 \end{cases}.$$

3. Исследовать систему уравнений на совместность и, если система совместна, решить ее любым методом.

$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 - 0x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 1 \\ -x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 3 \end{cases}.$$

4. Решить однородную систему уравнений. Указать общее решение и фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ 3x + 6y + 5z = 0 \\ x + 4y + 3z = 0 \end{cases}.$$

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Полное исследование функции и построение графиков»

Провести полное исследование функции

$$y = \frac{4x}{4 + x^2}$$

и построить её график.

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Определенные интегралы и их приложения»

Задача 1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

a) $x^2 + y^2 = 8, y = \frac{x^2}{2};$

b) $x = 4\sqrt{2} \cos^3 t, y = 2\sqrt{2} \sin^3 t, x = 2 (x \geq 2);$

c) $\rho = 1 + \cos \varphi.$

Задача 2. Найти длину дуги кривой:

a) $y = \ln \cos x, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{3};$

b) $x = 8at^3, y = 3a(2t^2 - t^4), y \geq 0;$

c) $\rho = a\varphi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi, a > 0.$

Задача 3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх плоской

фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 5x - 6, y = 0.$

Задача 4. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

a) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 9};$ b) $\int_{-1}^1 \frac{x-1}{\sqrt[3]{x^5}} dx;$

c) $\int_1^{\infty} \frac{e^{-x^3}}{x^5} dx;$ d) $\int_0^1 \frac{\sin^4 x}{\sqrt[3]{(1-x^2)^2}} dx.$

$$I = \int_0^2 x^4 dx$$

Задача 5. Вычислить интеграл $\int_0^2 x^4 dx$ по формулам трапеций и Симпсона, деля отрезок интегрирования на $n = 10$ равных частей. Найти этот интеграл по формуле Ньютона-Лейбница и сравнить результаты.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы

по теме «Определители третьего порядка. Свойства и вычисление»

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1. Вычислить определитель

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

2. Вычислить определитель, используя свойства (применение свойств обосновать)

$$\begin{vmatrix} -72 & 11 & 16 \\ 1 & 4 & 8 \\ 2 & 8 & 16 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель разложением по строке или столбцу

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 6 & 17 & 2 \\ 8 & 19 & 3 \end{vmatrix}$$

Образец типового варианта контрольной работы

по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Предел длительности контроля – 80 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

Решите систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) по формулам Крамера; б) матричным способом; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 9, \\ 4y + 11z = 1, \\ 7x - 5y = -1. \end{cases}$$

Образец типового варианта контрольной работы

по теме «Прямая и плоскость в пространстве»

Предел длительности контроля – 80 минут.

Предлагаемое количество заданий – 12 заданий.

1. Определить угловой коэффициент прямой $3x - 4y + 2 = 0$.
2. Построить прямые $2x + 4y - 8 = 0$, $3x + 6 = 0$, $y = 3x + 2$.
3. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1; -2)$ с заданным угловым коэффициентом $k=2$. Привести полученное уравнение к общему виду и в отрезках.
4. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(1; -2)$, $M_2(-4; 5)$
5. Дана прямая $5x + 3y - 3 = 0$. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M(1; 2)$, параллельно и перпендикулярно данной прямой.
6. Даны прямые:
1) $2x - 3y + 5 = 0$ 2) $2x - 3y + 4 = 0$
3) $3x + 2y + 2 = 0$ 4) $4x - 6y + 2 = 0$

Выяснить, какие из данных прямых параллельные, а какие перпендикулярные.

7. Записать нормаль плоскости $2x - 3y + 4z + 5 = 0$.

8. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(-1; 2; -1)$, перпендикулярно вектору $\vec{N} = (2; -3; 2)$.

9. Даны плоскости : 1) $2x + 3y + z + 4 = 0$ 2) $2x - 3y + 2z + 5 = 0$
3) $4x + 6y + 2z - 5 = 0$ 4) $3x + 2y + 5 = 0$

Выяснить, какие из данных плоскостей параллельные, а какие перпендикулярные.

10. Записать направляющий вектор прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{0}$.

11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2; 1; 3)$, перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 4z + 7 = 0$.

12. Дана плоскость $3x - 2y + 4z + 6 = 0$. Указать прямую, перпендикулярную данной плоскости ;

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

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Вычисление пределов»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{3x^2 - 14x - 5}$; 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{1 - 2x}$; 3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 + x - 1})$;

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 1}{2x + 1}$; 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{x^2 + 1}$.

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Вычисление производных»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 7 заданий из 9.

1. Вычислить y' , если
1.1. $y = \ln(3x - 1) + \sqrt{x}$;
1.2. $y = x \cdot \cos x$;
1.3. $y = \frac{e^{3x}}{x^2}$;

1.4. $y = \operatorname{tg}(7x^3 + 8x - 1)^5$;

1.5. $y = (\cos x)^x$.

2. Найти y'_x , если

2.1.
$$\begin{cases} x = t^3 + 1, \\ y = 3t^2 - t + 1; \end{cases}$$

2.2.
$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}t^2 - 1, \\ y = \frac{1}{4}t^4 + t. \end{cases}$$

3. Найти y' , если

3.1. $x^2 + y^2 = 2xy$;

3.2. $yx - \ln x = 10y^2$

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Неопределенный интеграл»

Предел длительности контроля – 60 минут.

Предлагаемое количество заданий – 8 заданий.

1. Вычислите интегралы:

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{2x^2 - 1}}$; б) $\int \cos 12x dx$; в) $\int \ln 7x dx$; г) $\int \frac{dx}{x^2 + 4x - 5}$.

2. Вычислите интегралы:

а) $\int x \cdot \sqrt[3]{1 - 2x^2} dx$; б) $\int \frac{dx}{7x - 2}$; в) $\int x \cdot e^{2x} dx$; г) $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 9}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Предел длительности контроля – 60 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

Решите дифференциальные уравнения:

1. $xudx + (x + 1)dy = 0$;

2. $(1 + y^2)dx + (1 + x^2)dy = 0$;

3. $y' + y = \frac{1}{e^x}$, $y(0) = 5$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) с постоянными коэффициентами»

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 задания.

1. Найти общее решение ДУ:

а) $y'' - y = 0$;

б) $y''' + 6y'' + 11y' + 6y = 0$;

в) $4y'' - 8y' + 5y = 0$.

2. Найти частное решение:

$y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$, $y''(0) = 3$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Ряды»

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Исследовать на сходимость ряды:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$.

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$.

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

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5n-1}$.

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)^n}$.

3.3 Типовые контрольные задания на диктант по формулам

Ниже приведены образцы типового варианта диктанта по соответствующей теме.

Образец типового варианта диктанта по формулам

по теме «Таблица интегралов основных элементарных функций»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 13 заданий.

1. $\int du =$

2. $\int u^n \cdot du =$

3. $\int \frac{1}{u} \cdot du =$

4. $\int a^u \cdot du =$

5. $\int e^u \cdot du =$

6. $\int \sin u \cdot du =$

7. $\int \cos u \cdot du =$

8. $\int \frac{du}{\cos^2 u} =$
9. $\int \frac{du}{\sin^2 u} =$
10. $\int \frac{du}{\sqrt{a^2 - u^2}} =$
11. $\int \frac{du}{a^2 + u^2} =$
12. $\int \frac{du}{u^2 - a^2} =$
13. $\int \frac{du}{\sqrt{u^2 \pm a^2}} =$

3.4 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. «Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Проекция вектора на ось. Длина вектора и направляющие косинусы».
2. «Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов».
3. «Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении».
4. «Прямая и плоскость в пространстве».
5. «Функция, свойства функции. Построение графиков функций, заданных параметрически, в полярной системе координат».
6. «Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала».
7. «Наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцируемой на отрезке».
8. «Интегрирование тригонометрических, иррациональных выражений».
9. «Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства».
10. «Геометрический смысл частных производных функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Касательная и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства».
11. «Приложения двойных и криволинейных интегралов».
12. «Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Системы дифференциальных уравнений».
13. «Свойства абсолютно сходящихся рядов. Оценка погрешности, допущенной при замене знакочередующегося ряда частичной суммой».
14. «Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов».
15. «Ряды Фурье».

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1 семестр

Раздел 1. «Комплексные числа. Элементы линейной алгебры».

- 1.1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 1.2. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
- 1.3. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
- 1.4. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Аргумент и модуль комплексного числа.
- 1.5. Определители, их свойства, способы вычисления.
- 1.6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
- 1.7. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
- 1.8. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
- 1.9. Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами.
- 1.10. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- 1.11. Понятие матрицы. Ранг матрицы, способы его вычисления.

Раздел 2. «Элементы векторной алгебры».

- 2.1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами в геометрической форме, их свойства и геометрический смысл.
- 2.2. Проекция вектора на ось. Теоремы о проекциях на ось суммы двух векторов и произведения вектора на число (с доказательством).
- 2.3. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения в геометрии и механике.
- 2.4. Скалярное произведение векторов, заданных в декартовых координатах (вывод формулы).
- 2.5. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрические и механические приложения.
- 2.6. Векторное произведение векторов, заданных в декартовых координатах (вывод формулы).
- 2.7. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.

Раздел 3. «Аналитическая геометрия».

- 3.1. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой, проходящей через точку параллельно вектору.
- 3.2. Уравнение прямой на плоскости. Вывод уравнения прямой, проходящей через точку перпендикулярно вектору.
- 3.3. Способы задания прямой на плоскости. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
- 3.4. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 3.5. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условие коллинеарности и ортогональности.
- 3.6. Уравнение линии на плоскости. Окружность: определение, вывод канонического уравнения.
- 3.7. Эллипс. Вывод канонического уравнения. Исследование формы эллипса. Построение эллипса. Эксцентриситет.
- 3.8. Гипербола. Вывод канонического уравнения. Исследование формы гиперболы. Построение гиперболы. Эксцентриситет. Асимптоты.
- 3.9. Парабола. Вывод канонического уравнения. Исследование формы параболы. Построение параболы. Эксцентриситет. Директриса.
- 3.10. Плоскость в пространстве. Основные виды уравнений плоскости. Взаимное

расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.

3.11. Общее уравнение плоскости. Частные случаи общего уравнения. Построение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Нормальное уравнение плоскости.

3.12. Прямая в пространстве. Основные виды уравнений. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве.

3.13. Задачи на прямую и плоскость в пространстве: прямая пересечение двух плоскостей; взаимное расположение прямой и плоскости; угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Раздел 4. «Введение в математический анализ».

4.1. Понятие сложной функции. Теорема о производной сложной функции (с доказательством).

4.2. Производная степенной функции (с выводом).

4.3. Понятие обратной функции. Теорема о производной обратной функции (с доказательством).

4.4. Предел функции. Односторонние пределы функции, их связь с пределом функции.

4.5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства (с доказательством).

4.6. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.

4.7. Теорема о связи функции, ее предела и бесконечно малой.

4.8. Теоремы о пределах функций (с доказательством).

4.9. Понятие математической неопределенности. Первый замечательный предел.

4.10. Бесконечно малые функции и их свойства (с доказательством). Второй замечательный предел.

4.11. Непрерывная в точке функция. Односторонняя непрерывность и ее связь с непрерывностью в точке.

4.12. Точка разрыва функции. Классификация точек разрыва.

4.13. Асимптоты графика функции.

4.14. Свойства непрерывных на отрезке функций. Теоремы Коши (с доказательством). Их геометрический смысл.

4.15. Свойства непрерывных на отрезке функций. Теоремы Вейерштрасса, их геометрический смысл.

Раздел 5. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

5.1. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Левосторонняя и правосторонняя производные, их связь с производной функции в точке.

5.2. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности функции (с доказательством).

5.3. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного двух функций. Дифференциалы высших порядков.

5.4. Теоремы о производных суммы, произведения и частного двух функций (с доказательством).

5.5. Теоремы о производных суммы, произведения и частного двух функций (с доказательством). Производные некоторых функций (с выводом).

5.6. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

5.7. Теорема Ферма (с доказательством). Ее геометрический смысл.

5.8. Теорема Ролля (с доказательством). Ее геометрический смысл.

5.9. Теорема Лагранжа (с доказательством). Ее геометрический смысл. Теорема Коши.

5.10. Математические неопределенности. Правило Лопиталя. Правила раскрытия неопределенностей.

5.11. Монотонные функции. Признак монотонности (с доказательством). Геометрический смысл.

- 5.12. Определения максимума и минимума функции. Исследование на экстремум с помощью первой производной.
- 5.13. Понятия максимума и минимума функции. Исследование на экстремум с помощью второй производной.
- 5.14. Определения выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции.

2 семестр

Раздел 6. «Интегральное исчисление функции одной переменной».

- 6.1. Первообразная и ее свойства. Основная теорема интегрального исчисления.
- 6.2. Неопределенный интеграл и его свойства.
- 6.3. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
- 6.4. Вывод интегралов основных элементарных функций.
- 6.5. Интегрирование рациональных дробей.
- 6.6. Интегрирование тригонометрических дифференциалов.
- 6.7. Интегрирование некоторых иррациональностей.
- 6.8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
- 6.9. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
- 6.10. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
- 6.11. Вычисление определенных интегралов. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
- 6.12. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Вычисление длины дуги, площади фигуры, объема и поверхности тела вращения. Путь при прямолинейном неравномерном движении, работа переменной силы.
- 6.13. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку): определение, сходимость, свойства, вычисление.
- 6.14. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченной функции): определение, сходимость, свойства, вычисление.

Раздел 7. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных».

- 7.1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и значений. Графики. Поверхности 2-го порядка. Цилиндрические и конические поверхности. Предел, непрерывность.
- 7.2. Частные приращения, частные производные. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования.
- 7.3. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
- 7.4. Полное приращение, полный дифференциал, его связь с частными производными. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Инвариантная форма дифференциала применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложных, неявных функций нескольких переменных.
- 7.5. Дифференциалы высших порядков.
- 7.6. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования.
- 7.7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
- 7.8. Скалярное поле, поверхности и линии равного уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его инвариантное определение, свойства. Уравнение

касательной и нормали к поверхности.

Раздел 8. «Интегральное исчисление функций нескольких переменных».

8.1.Общая схема интеграла. Понятие двойного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Механический, геометрический смысл.

8.2.Двойной интеграл, его свойства, вычисление в декартовых координат. Приложения двойных интегралов. Замена переменных в двойном интеграле.

8.3.Криволинейные интегралы первого и второго рода, их свойства, вычисление, приложения.

Раздел 9. «Дифференциальные уравнения».

9.1.Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциальное уравнение и его порядок, решение, интегральная кривая, частное и общее решение, особое решение.

9.2.Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка, геометрическая интерпретация. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие частного, общего, особого решения.

9.3.Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.

9.4.Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Частное и общее решение. Геометрическая интерпретация задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка.

9.5.Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

9.6.Линейные дифференциальные однородные (ЛОДУ) и неоднородные (ЛНДУ) уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. Линейно зависимые, независимые функции. Определитель Вронского. Структура общего решения ЛОДУ.

9.7.ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера характеристического многочлена. Фундаментальная система решений, общее решение.

9.8.ЛНДУ. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа).

9.9.ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Общее решение. Метод вариации (Лагранжа) произвольных постоянных. Нахождение частного решения по виду правой части (метод неопределенных коэффициентов).

9.10.Системы дифференциальных уравнений: общее и частное решение, задача Коши, каноническая и нормальная системы. Метод исключения. Системы ЛОДУ с постоянными коэффициентами матрично-векторный метод, метод исключения, комбинированный метод (матричный, исключения).

Раздел 10. «Ряды».

10.1.Числовые ряды: основные понятия, отрезок, остаток ряда, частичные суммы, сходимость, сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости: радикальный и интегральный Коши, Даламбера. Теоремы сравнения. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Теорема об остатках сходящегося знакопередающегося ряда.

10.2.Функциональный ряд, область сходимости ряда. Степенные ряды, область сходимости, радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля и Коши-Адамара. Свойства степенных рядов.

10.3.Ряд Тейлора. Разложения основных элементарных функций в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям: табулирование функций, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

10.4.Ряд Фурье. Условия Дирихле разложимости в ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1 Даны векторы $\bar{a} = 3\bar{i} + 4\bar{j} + 5\bar{k}$, $\bar{b} = 4\bar{i} + 5\bar{j} - 3\bar{k}$. Найти: угол между векторами \bar{a} и \bar{b} .

2 Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(-1,2,-3)$ параллельно вектору $\bar{a} = \{2,-1,3\}$.

3 Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(1,2,-1)$ перпендикулярно вектору $\bar{n} = \{2;3;1\}$.

4 Найти полный дифференциал функций:

а) $z = \arcsin(5x + y + 2)$; б) $u = (2x + 3y)^{2z}$.

5 Решить дифференциальные уравнения:

а) $y' + \frac{2}{x}y = x$, б) $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y$, в) $y''' = \sin x + \cos x$.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

6 На гиперболе $x^2 - y^2 = 4$ найдите точку, наименее удаленную от точки $A(0;2)$.

7 Найдите скорость изменения скалярного поля $z = \ln(x^2 + y^2)$ в направлении вектора $\overline{A_1A_2}$: $A_1(3;2), A_2(6;-2)$. Найдите наибольшую скорость изменения скалярного поля в точке A_1 .

8 Для функции $z = xe^{-\frac{y}{x}}$ проверьте соотношение $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

9 Решите дифференциальное уравнение $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$.

10 Разложить в ряд Фурье функцию, заданную на сегменте $[-1,1]$ уравнением $f(x) = x^2$.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Диктант по формулам	Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для

оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 60 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 2016-2017 уч. год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика» ТТПп 2 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС</p>
<p>1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. 2. Несобственные интегралы от неограниченных функций (второго рода), их свойства. 3. Вычислить площадь, ограниченную аркой циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$ и осью OX. 4. Определите плоскость, касательную к поверхности $x^2 + 4y^2 + z^2 = 36$ и параллельную плоскости $x + y - z = 0$. 5. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = e^x$.</p>		

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

