ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Красноярский институт железнодорожного транспорта
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель секции СОП
канд. техн. наук, доцент
В.О. Колмаков
_____
« 12 » 03 2020 г.
протокол № 7

Б1.Б.07 Математический анализ

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика
Профиль подготовки – Экономическая безопасность, анализ и управление рисками
Программа подготовки – академический бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 7
Часов по учебному плану – 252

Форма промежуточной аттестации на курсах:
экзамен – 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	**Итого часов по учебному плану**
Вид занятий	Часов по учебному плану	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**28**	**28**
- лекции	14	**14**
- практические	14	**14**
Самостоятельная работа	**206**	**206**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**252**	**252**

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1327, и на основании учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономическая безопасность, анализ и управление рисками», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08.05.2020 г. № 268-1.

Программу составил:
Старший преподаватель Н.М. Ничкова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины».

Протокол от 28.02.2020 г. протокол № 7.
Срок действия программы: 2020-2024 гг

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент Ж.М. Мороз

Согласовано

Заведующий библиотекой Е.А. Евдокимова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
1	Формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому мышлению
2	Обучение основным методам анализа и моделирования процессов и явлений, выработка навыков решения задач экономико-математического содержания с использованием элементов математического анализа
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1	Ознакомить студентов с основными понятиями и методами математического анализа
2	Продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математического анализа и его роль в решении экономико-математических задач
3	Научить студентов приемам исследования и решения экономико-математических задач
4	Выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить им навыки самостоятельного изучения литературы по данной дисциплине и ее приложениям
5	Ориентировать студентов на приложение методов математического анализа в профессиональной деятельности, на применение к решению прикладных математических задач

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы
2	Б1.Б.08 Линейная алгебра
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:	
1	Б1.Б.14 Статистика
2	Б1.Б.09 Теория вероятностей и математическая статистика
3	Б1.В.07 Правовые основы обеспечения экономической безопасности и правовые риски
4	Б1.В.11 Организация предупреждения правонарушений в экономической сфере
5	Б1.Б.20 Маркетинг
6	Б1.В.12 Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов
7	Б1.Б.13 Эконометрика
8	Б1.В.ДВ.06.02 Административное право
9	Б1.В.ДВ.12.02 Прогнозирование банкротств
10	Б1.В.ДВ.13.02 Аудит
11	Б1.В.ДВ.14.01 Финансовое право
12	Б1.В.ДВ.14.02 История финансовых учений
13	Б2.В.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
14	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	
ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых методов анализа решения профессиональных задач
Уметь	применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач
Владеть	способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные приемы решения математических задач
Уметь	применять инструментарий математического анализа при решении поставленных задач
Владеть	навыками решения основных математических задач
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы применения методов дифференциального и интегрального исчисления к решению профессиональных задач
Уметь	применять подходящие методы и средства математического анализа с учетом поставленной задачи,

	анализировать решение, проверять его достоверность и интерпретировать полученный результат
Владеть	навыками анализа и интерпретации результатов решения задач
ПК-7: способностью, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные средства математического анализа
Уметь	выбрать стандартные средства математического анализа для решения типовых экономических задач
Владеть	навыками выбора средств математического анализа для решения типовых экономических задач
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы и средства математического анализа и возможность их применения в практической деятельности
Уметь	выбирать средства математического анализа для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей
Владеть	способностью проанализировать полученные результаты и оценить их достоверность
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основы применения средств математического анализа к профессиональной деятельности
Уметь	проявить творчество и размышления при выборе математического инструментария и методов анализа в соответствии с поставленной задачей
Владеть	навыками выбора адекватных методов и средств математического анализа для решения конкретной экономической задачи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия математического анализа
2	основные свойства и теоремы, методы математического анализа
Уметь	
1	вычислять пределы, находить производные и вычислять интегралы
2	используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями
3	применять методы математического анализа к доказательству теорем и решению задач
Владеть	
1	современными знаниями о математическом анализе и его приложениях
2	основными понятиями математического анализа

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети Интернет
	Раздел 1. Введение в анализ. Элементы теории функций одной переменной.				
1.1	Понятие множества (основные определения). Числовые множества. Понятие функции одной переменной, область определения и область значений функции. Способы задания функции. Обзор элементарных функций. Основные свойства функций. Предел числовой последовательности (определение числовой последовательности, определение предела числовой последовательности, ограниченные и монотонные последовательности, основные свойства пределов последовательностей, число е). /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
1.2	Определение предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
1.3	Занятие «Введение в анализ. Предел последовательности». Множества. Функции. Функции в экономике. Вычисление пределов числовых последовательностей. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
1.4	Занятие «Предел функции. Непрерывность». Вычисление пределов функций Применение замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
1.5	Проработка лекционного материала /Ср/	1	8	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8

1.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
1.7	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу по темам: Введение в анализ: множества, функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. /Ср/	1	24	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
2.1	Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные высших порядков. Определение дифференциала функции, его свойства. Исследование функций и построение их графиков. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
2.2	Занятие «Дифференциальное исчисление функции одной переменной». Нахождение производных элементарных и сложных функций Исследование функций и построение графиков. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
2.3	Проработка лекционного материала /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
2.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
2.5	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу по темам: Дифференциальное исчисление функции одной переменной. /Ср/	1	24	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
2.6	Выполнение контрольной работы № 1 «Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной». /Ср/	1	10	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных				
3.1	Определение функции нескольких переменных. Определение частной производной функции нескольких переменных. Дифференциал. Приложение функций нескольких переменных в экономической теории. Экстремум функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
3.2	Занятие «Функции нескольких переменных». Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных. Определения локального экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. Применение в задачах с экономическим содержанием. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
3.3	Проработка лекционного материала /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
3.5	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу по темам: Функции нескольких переменных. /Ср/	1	24	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
3.6	Выполнение контрольной работы № 2 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных». /Ср/	1	10	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Раздел 4. Интегральное исчисление				
4.1	Понятие первообразной функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства. Табличные интегралы. Основные методы интегрирования (метод замены переменных, метод интегрирования по частям). Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
4.2	Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла. Двойные интегралы. /Лек/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8

4.3	Занятие «Неопределенный интеграл». Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
4.4	Занятие «Определенный интеграл. Двойные интегралы». Вычисление определенного интеграла. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла. Вычисление двойных интегралов. /Пр/	1	2	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
4.5	Проработка лекционного материала /Ср/	1	8	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
4.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу по темам: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Двойные интегралы. /Ср/	1	24	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
4.7	Выполнение контрольной работы № 3 «Интегральное исчисление функций одной переменной». /Ср/	1	10	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения и системы.				
5.1	Дифференциальные уравнения (ДУ), основные понятия и определения. Решения ДУ первого порядка (ДУ с разделяющимися переменными, однородные ДУ первого порядка, линейные ДУ первого порядка, уравнения Бернулли). ДУ высших порядков (основные понятия, уравнения, допускающие понижение порядка, линейные ДУ с постоянными коэффициентами – теорема о структуре решения). /Лек./	1	1	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
5.2	Занятие «Дифференциальные уравнения». Решение ДУ 1-ого порядка (с разделяющимися переменными, однородные ДУ первого порядка, линейных ДУ первого порядка и уравнений Бернулли). Решение ДУ второго порядка (ДУ, допускающие понижение порядка, линейные ДУ с постоянными коэффициентами). Занятие «Ряды». Числовые ряды: исследование на сходимость числовых рядов. Степенные ряды: определение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
6	**Раздел 6. Ряды.**				
	Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов (признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши). Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
	Занятие «Ряды». Числовые ряды: исследование на сходимость числовых рядов. Степенные ряды: определение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
5.3	Проработка лекционного материала /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
5.5	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу по темам: Дифференциальные уравнения. Ряды. /Ср/	1	24	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8
5.6	Экзамен	1	18	ОПК-2 ПК-7	6.1.1.1 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1-6.2.8

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% online
6.1.1.1	[Н. Ш. Кремер [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учеб. для ВУЗов.- http://znanium.com/bookread2.php?book=872573	М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100 % online
6.1.1.2	В. Г. Шершнев	Математический анализ : сб. задач с решениями [Электронный ресурс] : учеб. пособие - (Высшее образование - Бакалавриат). http://znanium.com/bookread2.php?book=342088	М. : ИНФРА-М, 2013	100 % online

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.2.1	В. С. Шипачев	Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник для ВУЗов.- http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790	М. : ИНФРА-М, 2018	100 % online
6.1.2.2	М. С. Красс, Б. П. Чупрынов	Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс] : учебник.- http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558399	М. : ИНФРА-М, 2017	100 % online
6.1.2.3	Шипачев В.С.	Высшая математика. Полный курс [Текст] : учеб. для бакалавров	М.: ИНФРА-М, 2013	43

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.3.1	Вольховская А.Т., Юрманова Н.В., Васяк Л.В.	Математический анализ: методические указания по выполнению контрольных работ для студентов 1 курса заочной формы обучения направления бакалавриата 38.00.00 "Экономика и управление". - http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=17301319133011111717r538&Image_file_name=%5CFul%5C132_yim.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Чита: ЗабИЖТ, 2014	100% online

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irgups.ru/ (после авторизации)
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umczdt.ru/books/ (после авторизации)
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации)
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации)
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации)
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.miit.ru/umc/umc/login (после авторизации)

6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М. : РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd.ru/
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://dcnti.krw.rzd (из локальной сети)
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	
	Не требуется
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
	Не требуется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
	Не требуется
6.4 Правовые и нормативные документы	
	Не требуется

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Корпуса "А", "Л", "Н", "Т" КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - А-307
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-409, А-224, Л-203, Л-214, Л-410, Л-404 Т-5, Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Математический анализ», являются обязательными для посещения. Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу. На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал. Над конспектами лекций надо систематическим работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.

Практичес-кие занятия	Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.
Самостоя-тельная работа студента	Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать: − конспектирование (составление тезисов) лекций; − выполнение контрольных работ;− решение задач;− работу со справочной и методической литературой;− работу с нормативными правовыми актами;− выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;− защиту выполненных работ;− участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;− участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;− участие в тестировании и др. Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из: − повторение лекционного материала; − подготовки к практическим занятиям;− изучения учебной и научной литературы; − решения задач, выданных на практических занятиях; − подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д. - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы. - выполнение внеаудиторной контрольной работы; - подготовка к экзамену При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Для успешной сдачи экзамена по дисциплине "Математический анализ" обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые

	профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.
Экзамен	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: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; четыре практических задания: три из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену). Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.irgups.ru	

Лист регистрации дополнений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменений, № документа	Подпись ответственного исполнителя	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменения	после внесения изменения			

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.07 «Математический анализ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.07 «Математический анализ»

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры « Общепрофессиональные дисциплины» с участием основных работодателей 28.02.2020 г. протокол № 7

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

Дисциплина Б1.Б.07 Математический анализ участвует в формировании компетенций:

ОПК-2: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ПК-7: способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ПК-7 при освоении образовательной программы (очная форма)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции		Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Б1.Б.07	Математический анализ	2	1
		Б2.В.01(У)	Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	2	1
		Б1.Б.09	Теория вероятности и математическая статистика	3	2
		Б1.Б.20	Маркетинг	4	3
		Б1.Б.13	Эконометрика	4	3
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-7	Способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	Б1.Б.07	Математический анализ	2	1
		Б1.В.ДВ.14.01	Финансовое право	3	2
		Б1.В.ДВ.14.02	История финансовых учений	3	2
		Б1.Б.14	Статистика	5	3
		Б1.В.ДВ.06.02	Административное право	5	3
		Б1.В.11	Организация предупреждения правонарушений в экономической сфере	6,7	4,5
		Б1.В.12	Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов	6,7	4,5
		Б1.В.07	Правовые основы обеспечения экономической безопасности и правовые риски	7	5
		Б1.В.ДВ.13.02	Аудит	8	6
		Б1.В.ДВ.12.02	Прогнозирование банкротств	8	6
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	6

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ПК-7 при освоении образовательной программы (заочная форма)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции		Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Б1.Б.07	Математический анализ	1	1
		Б2.В.01(У)	Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1	1
		Б1.Б.09	Теория вероятности и математическая статистика	2	2
		Б1.Б.20	Маркетинг	2	2
		Б1.Б.13	Эконометрика	2	2
		Б2.В.02(П)	Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2	2
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	4	3
ПК-7	Способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	Б1.Б.07	Математический анализ	1	1
		Б1.В.ДВ.14.01	Финансовое право	2	2
		Б1.В.ДВ.14.02	История финансовых учений	2	2
		Б1.Б.14	Статистика	3	3
		Б1.В.ДВ.06.02	Административное право	4	4
		Б1.В.12	Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов	4	4
		Б1.В.11	Организация предупреждения правонарушений в экономической сфере	5	5
		Б1.В.07	Правовые основы обеспечения экономической безопасности и правовые риски	5	5
		Б1.В.ДВ.13.02	Аудит	5	5
		Б1.В.ДВ.12.02	Прогнозирование банкротств	5	5
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ПК-7 при освоении образовательной программы (очно-заочная форма)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции		Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Б1.Б.07	Математический анализ	2	1
		Б1.Б.20	Маркетинг	3	2
		Б1.Б.09	Теория вероятности и математическая статистика	3	2
		Б2.В.01(У)	Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	4	3
		Б1.Б.13	Эконометрика	4	3

		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	9	4
ПК-7	Способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	Б1.Б.07	Математический анализ	2	1
		Б1.В.ДВ.14.01	Финансовое право	4	2
		Б1.В.ДВ.14.02	История финансовых учений	4	2
		Б1.Б.14	Статистика	5	3
		Б1.В.ДВ.06.02	Административное право	6	4
		Б1.В.12	Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов	6	4
		Б1.В.11	Организация предупреждения правонарушений в экономической сфере	8	5
		Б1.В.07	Правовые основы обеспечения экономической безопасности и правовые риски	9	6
		Б1.В.ДВ.13.02	Аудит	9	6
		Б1.В.ДВ.12.02	Прогнозирование банкротств	9	6
		Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	9	6

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2, ПК-7 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. 4. Интегральное исчисление 5. Дифференциальные уравнения и системы 6. Ряды	Минимальный уровень	Знать частично приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь фрагментарно использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть частично абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
			Базовый уровень	Знать в основном приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть в основном абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
			Высокий уровень	Знать в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь в полной мере использовать основ-

				ные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
ПК-7	Способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	1. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. 4. Интегральное исчисление 5. Дифференциальные уравнения и системы 6. Ряды	Минимальный уровень	Знать основные определения, понятия и символику математического анализа, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы математического анализа, применяемые для решения типовых задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
				Уметь решать типовые задачи оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах предложенными методами или алгоритмами, графически иллюстрировать задачу, оценивать достоверность полученного результата, представлять и оформлять его
				Владеть основными понятиями, терминами математического анализа, способами и формами представления математических данных, приемами решения типовых задач оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах известными методами и алгоритмами
			Базовый уровень	Знать основные определения, понятия и символику математического анализа, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математического анализа, применяемые для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
				Уметь выбрать метод или алгоритм для решения типовой задачи по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах, использовать его для решения, оценивать достоверность полученного результата, выбирать адекватную форму его представления; доказывать несложные математические утверждения
				Владеть основными понятиями, терминами математического анализа, способами и формами представления математических данных, приемами выбора и применения методов и алгоритмов для решения задач по оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
			Высокий уровень	Знать основные определения, понятия и символику математического анализа, важнейшие аксиомы и теоремы, основные методы доказательств теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения задач, в том числе

				основные методы математического анализа и моделирования, применяемые для решения исследовательских задач в профессиональной деятельности
				Уметь строить простейшие математические модели для описания реальных процессов и состояний, выбирать оптимальный метод решения, обосновывать свой выбор, доказывать математические утверждения
				Владеть приемами использования основных законов математики и математических методов в профессиональной деятельности, включая методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины (очная форма)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №1 «Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность» (письменно)
2	7	Текущий контроль	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2 ПК-7	РГР №1 «Приложения производной. Исследование функций и построение графиков. Решение задач экономического содержания» (письменно)
3	8	Текущий контроль	Разделы 1-2	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №1 «Пределы и производные» (письменно)
4	10	Текущий контроль	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК-2 ПК-7	РГР №2 «Функции нескольких переменных» (письменно)
5	11	Текущий контроль	Раздел 4. Интегральное исчисление	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №2 «Неопределённый интеграл» (письменно)
6	12	Текущий контроль	Раздел 4. Интегральное исчисление	ОПК-2 ПК-7	РГР №3 «Определённый интеграл» (письменно)
7	15	Текущий контроль	Раздел 5. Дифференциальные уравнения и системы	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №3 «Решение дифференциальных уравнений» (письменно)
8	15	Текущий контроль	Раздел 5. Дифференциальные уравнения и системы	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №2 «Дифференциальные уравнения» (письменно)
9	18	Текущий контроль	Раздел 6. Ряды	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №3 «Ряды» (письменно)
10	1-18	Текущий контроль	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Выполнение домашних заданий (в соответствии с темами

					практических занятий)
11	18	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Решение задач (письменно) собеседование (устно)

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины (заочная форма)

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 курс				
1	Текущий контроль	Разделы 1-2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложения в экономике	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №1 «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложения в экономике» (письменно)
3	Текущий контроль	Разделы 3-4. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №2 «Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление» (письменно)
4	Текущий контроль	Разделы 5-6. Дифференциальные уравнения. Ряды	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №3 «Дифференциальные уравнения. Ряды» (письменно)
5	Текущий контроль	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Конспект по темам программы (письменно)
6	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Решение задач (письменно) Собеседование (устно)

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины (очно-заочная форма)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №1 «Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность» (письменно)
2	7	Текущий контроль	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2 ПК-7	РГР №1 «Приложения производной. Исследование функций и построение графиков. Решение задач экономического содержания» (письменно)
3	8	Текущий контроль	Разделы 1-2	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №1 «Пределы и производные» (письменно)
4	10	Текущий контроль	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК-2 ПК-7	РГР №2 «Функции нескольких переменных» (письменно)
5	11	Текущий контроль	Раздел 4. Интегральное исчисление	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №2 «Неопределённый интеграл» (письменно)
6	12	Текущий контроль	Раздел 4. Интегральное исчисление	ОПК-2 ПК-7	РГР №3 «Определённый интеграл» (письменно)
7	15	Текущий контроль	Раздел 5. Дифференциальные уравнения и системы	ОПК-2 ПК-7	ИДЗ №3 «Решение дифференциальных уравнений»

					(письменно)
8	15	Текущий контроль	Раздел 5. Дифференциальные уравнения и системы	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №2 «Дифференциальные уравнения» (письменно)
9	18	Текущий контроль	Раздел 6. Ряды	ОПК-2 ПК-7	Контрольная работа №3 «Ряды» (письменно)
10	1-18	Текущий контроль	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Выполнение домашних заданий (в соответствии с темами практических занятий)
11	18	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1-6	ОПК-2 ПК-7	Решение задач (письменно) 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 заносятся преподавателем в журнал и 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 сформированности компетенций представлен в нижеследующей 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 (аудиторная)(КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов) – для очной формы обучения
3	Контрольная работа (внеаудиторная)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по дисциплине. Содержит задания для проверки знаний, умений и навыков студентов заочной формы обучения	Комплект контрольных заданий внеаудиторной контрольной работы для заочной формы размещен в составе Методических указаний по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения
4	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения	Комплект теоретических во-

		обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	просов и практических заданий к экзамену по разделам

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	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 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	Базовый
«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»	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 (для очной и очно-заочной формы обучения)

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетво-	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень

рительно»	знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания 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 задания 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 задания 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 заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости (для заочной формы обучения)

Контрольная работа (КР)

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

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 №1
по теме «Приложения производной. Исследование функций и построение графиков. Решение задач экономического содержания»

1.Исследовать функцию и построить график

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

2.На монопольном рынке спрос определяется функцией $p = 780 - 2q - 0.1q^2$. Средние издержки $\overline{C}(q) = \frac{1000}{q} + 500 + 2q$. Найти цену, при которой прибыль максимальна, максимальную прибыль.

3.Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[2,5]$.

4.Функция спрос и предложения имеют вид $q = 9 - p$, $s = p + 5$, где q – количество покупаемого товара, s – количество предлагаемого товара, p – цена товара. Определить равновесную цену, эластичность спроса и предложения по этой цене, изменение дохода при изменении цены на $\pm 2\%$.

Образец типового варианта расчетно-графической работы №2
по теме «Функции нескольких переменных»

1.Построить область определения следующей функции $z = \sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{4 - y^2}$.

2.Определить и построить линии уровня функции $z = \frac{x}{y}$.

3.Пусть x и y – количества двух произведенных товаров; p_1 = 8 руб. и p_2 = 10 руб. – цена единицы каждого из этих товаров соответственно; $C = 0{,}01(x^2 + xy + y^2)$ – функция затрат (в рублях) на производство этих товаров. Найти объемы x и y товаров, при которых прибыль $П$ будет максимальной.

Образец типового варианта расчетно-графической работы №3
по теме «Определенный интеграл»

1.Вычислить определённые интегралы.

$$\int_0^1 x^2 e^{-x} dx \qquad \int_{\pi}^{2\pi} \frac{x + \cos x}{x^2 + 2\sin x} dx$$

2.Найти площадь, ограниченную линиями

$$y = e^x, \quad y = e^{-x}, \quad x = 1$$

3.Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

$$\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}} dx \qquad \int_0^{\infty} \frac{arctgx}{1 + x^2} dx$$

4. Под строительство объекта задан непрерывный денежный поток со скоростью $f(t) = S_0(1 + kt)$ в течение T лет с годовой процентной ставкой r, выраженной в долях.

S_0 - начальные вложения.

k - ежегодная доля их увеличения.

Найти дисконтированную стоимость этого потока.

$$S_d = \int_0^T f(t) \cdot e^{-rt} dt \text{ при } r = 0.15 \quad k = 0.1 \quad T = 3$$

5. По известным предельным издержкам $MC(x)$, где x - обьём выпуска, найти функцию полных издержек , если при выпуске x_0 единиц продукции издержки составляют c_0 ден. единиц. Найти фиксированные издержки, если

$$MC = 0.5x^2 - 10x + 60 \quad x_0 = 3 \quad c_0 = 20.$$

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 №1
по теме «Пределы и производные»

Предел длительности контроля – 90 минут.

Предлагаемое количество заданий – 15 заданий.

Найти пределы:

1. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{8+2x+9x^2}{x^3-27}$
2. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-3x+2}{x^2-4x+3}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^4-3x^2+7}{x^4+2x^3+1}$
4. $\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{3x^2+7x-4}{x^5+2x-1}$
5. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^4-3x+4}{3x^2-2x+1}$
6. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+10}-\sqrt{4-x}}{2x^2-x-21}$
7. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x}{1+2x}\right)^{-4x}$
8. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{2x-1}\right)^{3x}$
9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 5x}{2x^2}$

Найти производные:

10. $y=\sin 2x\cdot\ln 5x$
11. $y=\dfrac{x^2-4x}{1-e^{4x}}$
12. $y=\ln\cos 9x$
13. $\begin{cases} x=\sin t\cos t \\ y=-t^3+6 \end{cases}$, y'_x
14. $y=(x+1)^{3x}$

15.Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва функции $f(x)=\dfrac{1}{4-x^2}$.

Образец типового варианта контрольной работы №2
по теме «Дифференциальные уравнения»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $\dfrac{dy}{1-y}+\dfrac{dx}{x}=0$.
2. $\sqrt{y^2+1}dx=xydy$.
3. $y'''=60x^2$.
4. $y''-5y'-6y=0$.

5.Решить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}=x-3y \\ \dot{y}=y-3x \end{cases}$$

Образец типового варианта контрольной работы №3
по теме «Ряды»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 задания.

1.Исследовать на сходимость

$$\text{а)}\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n(n+2)!}{n^5} \qquad \text{б)}\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{5n+2}$$

2.Исследовать на абсолютную или условную сходимость

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

3.Найти область сходимости

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

3.3 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №1)
по теме «Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность»

Найти пределы:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-5x^2+2}{2x^3+5x^2-x}$;

2) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{2x^2+3x+1}{2x^2+5x+3}$; $x_0=-1, x_0=2.$

3) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{1-\cos x}{5x^2}$; $x_0=\dfrac{\pi}{3}, x_0=0.$

4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x-2}\right)^x$;

5) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$;

6) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x-2}{5x^3+2x^2-3}$;

7) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+x}{x-3}$;

8) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-4x^2+4x}{x^3-12x+16}$;

9) $\lim\limits_{x\to 0} x\,ctg\,2x$;

10) $\lim\limits_{x\to -1}(2+x)^{\frac{1}{x^3+1}}$;

11) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg5x}{\ln(1+4x)}$;

12) $\lim\limits_{x\to\infty} x\cdot tg\dfrac{3}{x}$;

13) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x}$;

14) $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{\sin 5x}{\sin 6x}$;

15) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5^x-2^x}{e^{-x}-1}$;

16) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sin(e^{x-1}-1)}{\ln x}$;

17) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 4x-\cos 2x}{arctg^2 3x}$;

18) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt[4]{x+16}-2}{\sin 5x}$;

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №2)
по теме «Неопределенный интеграл»

Вычислить интегралы:

1. $\int \frac{x^6 - 4x^3 + 3x - 5\sqrt{x}}{x} dx$

2. $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$

3. $\int \frac{dx}{x^2 - 1}$

4. $\int \frac{dx}{3 - 5x}$

5. $\int cos(1 - 2x)dx$

6. $\int (4 + 3x)^7 dx$

7. $\int \sqrt[3]{5x - 2}dx$

8. $\int \frac{dx}{5^x}$

9. $\int \frac{dx}{cos^2(x/2)}$

10. $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$

11. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$

12. $\int \frac{2 - 3tg^2 x}{sin^2 x} dx$

13. $\int (cos\, x + sin\, x)^2 dx$

14. $\int \frac{x^2}{x^2 + 1} dx$

15. $\int \frac{dx}{sin^2 x\, cos^2 x}$

16. $\int tg\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right)dx$

17. $\int \frac{2 - 3ctg^2 x}{sin^2 x} dx$

18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\, cos^2 \sqrt{x}}$

19. $\int \frac{\sqrt{1 - ln\, x}}{x} dx$

20. $\int x^2 e^{-x^3} dx$

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня (ИДЗ №3)
по теме «Решение дифференциальных уравнений»

Проинтегрировать следующие уравнения и, где указано, решить задачу Коши:

1) $2xdx - 2ydy = x^2ydy - 2xy^2dx$;
2) $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$;
3) $y' = \dfrac{3y - 2x + 1}{3x + 3}$, $y(0) = 1$;
4) $(1 + y)(e^x dx - e^{2y} dy) - (1 + y^2)dy = 0$;
5) $(x + y)dy + (2x - y)dx = 0$;
6) $xy' \sin\dfrac{y}{x} + x = y \sin\dfrac{y}{x}$;
7) $(1 - e^x)yy' = e^x$, $y(0) = 1$.

Проинтегрировать следующие уравнения и, где указано, решить задачу Коши:

1. $y''' = \cos 2x$, $y\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = 1$, $y'\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = y''\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = 0$.

2. $x^4y'' + x^3y' = 1$.

3. $y'' = xe^x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

4. $x^3y'' + x^2y' - 1 = 0$.

5. $y^3y'' + 1 = 0$.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной

1.1. Дайте определение функции одной независимой переменной.
1.2. Что называется областью определения и областью значений функции одной переменной?
1.3. Перечислите способы задания функции одной переменной, их достоинства и недостатки.
1.4. Перечислите основные элементарные функции.
1.5. Постройте графики степенной, показательной и логарифмической функций, укажите области определения и основные свойства.
1.6. Постройте графики тригонометрических и обратных тригонометрических функций, укажите области определения и основные свойства.
1.7. Дайте определение неявной функции.
1.8. Какие функции называются четными, нечетными, периодическими?
1.9. Дайте понятие сложной функции.
1.10. Приведите примеры использования функции одной переменной в экономике.
1.11. Дайте определение числовой последовательности.
1.12. Дайте определение предела числовой последовательности.

1.13. Дайте определение предела функции.
1.14. Какие функции называют бесконечно малыми?
1.15. Какие функции называют бесконечно большими?
1.16. Какая связь имеется между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями?
1.17. Какие функции называют эквивалентными?
1.18. Как можно использовать эквивалентные бесконечно малые функции при вычислении пределов функций?
1.19. Какие пределы называют односторонними?
1.20. Запишите первый и второй замечательные пределы.
1.21. Дайте определение функции, непрерывной в точке.
1.22. Приведите свойства функций, непрерывных в точке.
1.23. Запишите необходимые и достаточные условия непрерывности функции в точке.
1.24. Приведите классификацию точек разрыва.
1.25. Назовите типы разрывов и нарисуйте их графики.
1.26. Дайте определение функции, непрерывной на отрезке.

Раздел 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

2.1. Дайте определение производной.
2.2. Каков геометрический и механический смысл производной?
2.3. Запишите уравнение касательной к графику функции.
2.4. Как рассчитать производительность труда в заданный момент времени?
2.5. Какая зависимость существует между непрерывностью и дифференцируемостью функции?
2.6. Как найти производную сложной функции?
2.7. Что такое логарифмическая производная? Каков ее экономический смысл?
2.8. Что называется производной 2-го, 3-го,..., n-го порядков?
2.9. Дайте определение дифференциала функции, запишите его основные свойства.
2.10. Приведите примеры использования производных функций в экономике.
2.11. Что такое эластичность функции? Запишите ее основные свойства и геометрический смысл.
2.12. Запишите правило Лопиталя.
2.13. Перечислите известные типы асимптот. Как найти их параметры?
2.14. Запишите условия возрастания и убывания функции.
2.15. Запишите определение максимума и минимума функции.
2.16. Какие точки называют критическими?
2.17. Запишите условия, при которых критическая точка является точкой максимума (минимума) функции.
2.18. Дайте определение выпуклого вверх (вниз) графика функции.
2.19. Когда кривая выпукла вверх (вниз)?
2.20. Какие точки называют точками перегиба?
2.21. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?

Раздел 3 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

3.1. Дайте определение функции двух переменных.
3.2. Дайте понятие области определения функции двух переменных, графическое представление.
3.3. Что называется линией уровня, поверхностью уровня?
3.4. Дайте определение частной производной.
3.5. Дайте определение частных производных второго порядка от функции двух переменных.
3.6. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных?
3.7. Дайте определение градиента функции двух переменных. Каков его геометрический смысл? Какова связь градиента с линией уровня?
3.8. Что называется точкой локального максимума (минимума) функции двух переменных?
3.9. Дайте определение точки глобального максимума (минимума) функции двух переменных.
3.10. Запишите необходимое условие локального экстремума функции двух переменных.
3.11. Запишите достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.
3.12. Дайте определение условного экстремума функции двух переменных.
3.13. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных?

Раздел 4 «Интегральное исчисление»

4.1. Дайте определение первообразной функции.
4.2. Дайте определение неопределенного интеграла.
4.3. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
4.4. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
4.5. Перечислите основные методы вычисления неопределенного интеграла.

4.6. В чем состоит метод непосредственного интегрирования?
4.7. В чем состоит метод интегрирования путем замены переменных (метод подстановки)?
4.8. В чем состоит метод интегрирования по частям?
4.9. Какая рациональная дробь называется правильной (неправильной)?
4.10. Перечислите простейшие рациональные дроби. Как их проинтегрировать?
4.11. Что называется интегральной суммой?
4.12. Дайте определение определенного интеграла.
4.13. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
4.14. Каков геометрический и экономический смысл определенного интеграла?
4.15. Что называют функцией верхнего предела определенного интеграла?
4.16. Напишите и поясните основную формулу интегрального исчисления.
4.17. Как выполнить замену переменной в определенном интеграле?
4.18. Запишите формулу интегрирования по частям.
4.19. Дайте определение несобственного интеграла первого рода.
4.20. Дайте определение несобственного интеграла второго рода.
4.21. Как вычислить площадь плоской фигуры?
4.22. Запишите определение двойного интеграла.
4.23. Каков геометрический смысл двойного интеграла?
4.24. Перечислите основные свойства двойного интеграла.
4.25. Запишите условие существования двойного интеграла.
4.26. Как перейти от двойного интеграла к повторному?

Раздел 5 «Дифференциальные уравнения и системы»

5.1. Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением n-го порядка? Что называется порядком дифференциального уравнения?
5.2. Что называется решением дифференциального уравнения? Как называется процесс нахождения решения дифференциального уравнения?
5.3. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка? Какое уравнение называют разрешенным относительно производной?
5.4. Запишите теорему существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
5.5. Что называют задачей Коши? Дайте ее геометрическую интерпретацию.
5.6. Что называется общим и частным решением дифференциального уравнения первого порядка?
5.7. Метод решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
5.8. Метод решения линейного дифференциального уравнения первого порядка.
5.9. Запишите линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами (ЛОДУ).
5.10. Метод решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (ЛОДУ).

Раздел 6 «Ряды»

6.1. Дайте определение числового ряда. Какие ряды называют знакоположительными?
6.2. Что называется n-ой частичной суммой ряда?
6.3. Что называется суммой ряда?
6.4. Какой ряд называется сходящимся?
6.5. Запишите необходимый признак сходимости ряда.
6.6. Какие вы знаете достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами?
6.7. Какие ряды называют знакопеременными?
6.8. Дайте определение абсолютно и условно сходящихся рядов.
6.9. Запишите признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
6.10. Дайте определение степенного ряда.
6.11. Сформулируйте теорему Абеля.
6.12. Что называется областью сходимости, интервалом сходимости, радиусом сходимости степенного ряда?
6.13. Как раскладывается функция в степенные ряды Тейлора и Маклорена?

3.5. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

1. Исследовать функцию на непрерывность:

$$F(x)=\begin{cases}-x, & x\le 0\\ 1-x, & 0<x\le 1\\ \dfrac{1}{x-1}, & x>1\end{cases}.$$

2. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функций $y=\dfrac{tgx}{x}$.

3. Найти асимптоты графика функции 1) $y=\dfrac{x-3}{x+4}$. 2) $y=\dfrac{\ln(x+1)}{x^2}+2x$

4. Исследовать функцию на экстремум

5. 1) $y=x^2\cdot\sqrt[3]{x-1}$ 2) $y=x^3-9x^2+15$

6. Найти z'_x z'_y, если $z=e^{\cos\frac{y^2}{x}}$

7. Найти полный дифференциал функции $z=\mathrm{tg}\dfrac{x^2}{y}$

8. Найти все производные второго порядка функции $z=\cos^2(y-\dfrac{x}{2})$

9. Доказать, что бесконечно малые при $x\to 0$ функции $\dfrac{x}{2}$ и $\sqrt{1+x}-1$ эквивалентны.

10. Вычислить $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5}{5x^3+2x-3}$, $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x}{tg3x}$, $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{x^2}{1-\cos 4x}$, $\lim\limits_{x\to 2}(3-x)^{\frac{1}{2(x-2)}}$, $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{x^2-4}}{2x-4}$.

11. Вычислить неопределенные и определённые интегралы:

$\int 4^{2-3x}dx$; $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}$; $\int\dfrac{xdx}{2x^2+9}$, $\int\dfrac{dx}{(2x-3)^5}$; $\int\dfrac{e^x dx}{e^x+1}$; $\int x\sin(1-x^2)dx$; $\int\dfrac{\ln^2 x}{x}dx$; $\int\dfrac{dx}{x^3-x^2}$;

$\int\limits_0^1\sqrt{1+x}\,dx$ $\int\dfrac{2x}{(x-1)(x-3)(x-2)}dx$ $\int\dfrac{dx}{\sqrt{9-3x^2}}$ $\int\dfrac{1+\ln x}{x}dx$ $\int\dfrac{x^2dx}{\sqrt{x^6+4}}dx$ $\int\limits_1^2\dfrac{3x}{1+x^2}dx$ $\int(e^x-1)^4e^x dx$

$\int_0^1\dfrac{xdx}{(1+x^2)^2}$ $\int\limits_0^1 xe^{-x}dx$ $\int\limits_1^e\ln x\,dx$ $\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}}x\cos x\,dx$

12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=e^x$, $y=e^{-x}$, $x=1$.

13. Вычислить несобственный интеграл $\int\limits_0^\infty e^{-x}dx$.

14. Решить линейные однородные дифференциальные уравнения:

15. а) $y''-y=0$; б) $y''+2y'+y=0$; в) $y'''+4y''+13y'=0$.

16. Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

$(1+e^x)yy'=e^x$; $y'+2y=e^{-x}$; $2x\sqrt{1-y^2}=y'(1+x^2)$; $y'+\dfrac{1}{3}y=\dfrac{1}{3y^2}$; $y'=\dfrac{1+y^2}{1+x^2}$; $y'-\dfrac{y}{x}=-x$, $y(1)=0$

17. Решить дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка:

а) $xy''=(1+2x^2)y'$; б) $y'''=2^x+1$.

18. Решить ЛОДУ: $y''-8y'+7y=0$ $y''-7y'+12y=0$ $y''-y'-2y=0$ $y''+y=0$

19. Решить системы ЛОДУ: $\begin{cases}y'=6y+3z\\ z'=-8y-5z\end{cases}$ $\begin{cases}y'=5y-z\\ z'=2y+3z\end{cases}$

20. Вычислить $\iint\limits_D y\cos 2xydxdy$; $D: y=\dfrac{\pi}{2}, y=\pi, x=\dfrac{1}{2}, x=1$.

21. Изменить порядок интегрирования $\int_{-1}^{0}\int_{0}^{\sqrt{1-x^2}} f(xy)dxdy + \int_{0}^{1}\int_{0}^{1-x} f(x,y)dxdy$.

22. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $x^2 + y^2 = 1$, $y = 0$, $y = x$, посредством двойного интеграла.

23. Исследовать сходимость рядов:

24. $\sum_{n=0}^{\infty}(2n+3)x^n$ $\quad \sum_{1}^{\infty}\frac{(x+1)^n}{n\cdot 3^n}$ $\quad \sum_{1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(3n+1)!}$ $\quad \sum_{1}^{\infty}\frac{2n}{3^n+7}$ $\quad \sum_{1}^{\infty}\left(\frac{2n+2}{5n-4}\right)^{\frac{n}{3}}$ $\quad \sum_{1}^{\infty}\frac{2n^2-3}{4n^4-3n+1}$

3.6 Перечень типовых комплексных практических заданий к экзамену

1. Найти эластичность функции спроса: 1)p+5x=100 в точке p= 50
2. 2) $p^2+p+4x=40$ в точках p=2 b p=4
3. Найти предельную выручку для функции $R(x)=50x-2x^3(x^{1/2}+1)$
4. Задача. Месячное производство q(x) некоторого продукта зависит от инвестиций следующим образом $q(x)=500x^{3/2}$, где x-инвестированный капитал в миллионах рублей. Вычислить точно и приближенно прирост производства, вызванный дополнительным вложением 1 млн. руб., если первоначальные инвестиции составляли 100 млн. руб.
5. Издержки производства некоторой продукции определяются функцией $5x^2+80x$, где x-число единиц продукции произведенной за месяц. Продукция продаётся по цене 280 руб. за изделие. Сколько изделий нужно произвести и продать, чтобы прибыль была максимальна.
6. Функция полезности имеет вид: $U(x,y) = 2\ln(x-1) + 3\ln(y-1)$ Цены первого и второго блага $p_1 = 8$ $p_2 = 16$. Сумма потраченная на приобретение благ $I = 12$. Как распределить эту сумму, чтобы полезность была максимальной.

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. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы через 10 дней после проведения контрольно-оценочного мероприятия.
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия.
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.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к 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: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; четыре практических задания: три из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Разработанный комплект билетов (25-30 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 40 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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.

Образец экзаменационного билета

КрИЖТ 2020-2021 учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Математический анализ»** **2 семестр**	Утверждаю: Зав. кафедрой ОПД КрИЖТ ИрГУПС _____

1. Асимптоты графика функции: горизонтальные, вертикальные, наклонные и их нахождение.

2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(1+x)}{ctg\,2x}$.

3. Найти эластичность функции спроса $p^2+p+4q=40$ в точках $p=2$ и $p=4$.

4. Найти решение дифференциального уравнения

   а) $y' - 3\dfrac{y}{x} = x$ б) $y'' - 4y' + 12y = 0 \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 0$

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации №П.312000.06.7.188-2017, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.