


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) подготовки: **Цифровая экономика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный - 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции в процессе изучения введения в анализ, дифференциального исчисления, интегрального исчисления для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- воспитание математической культуры, как составной части общекультурных ценностей человека;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли;
- формирование навыков решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих математических методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б1.Б.12 «Математический анализ»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- *Математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа) в объёме школьной программы.*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Дифференциальные уравнения;*
- *Исследование операций;*
- *Теория вероятностей и математическая статистика.*

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать основные: 1) понятия, 2) методы, 3) приложения математического анализа.	Уметь: 1) использовать понятия математического анализа, 2) применять методы математического анализа, 3) реализовывать приложения математического анализа.	Владеть навыками: 1) математических рассуждений, 2) решения стандартных задач, 3) решения прикладных задач.

2.5. Карта компетенций

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Математический анализ					
Цель дисциплины		Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции в процессе изучения введения в анализ, дифференциального исчисления, интегрального исчисления для последующего применения в учебной и практической деятельности.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p>Знать основные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) понятия, 2) методы, 3) приложения математического анализа. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) использовать понятия математического анализа, 2) применять методы математического анализа, 3) реализовывать приложения математического анализа. <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) математических рассуждений, 2) решения стандартных задач, 3) решения прикладных задач. 	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы.	Выполнение контрольных работ. Собеседование по теории. Проведение зачета и экзамена.	<p>Пороговый</p> <p>Способен применять некоторые методы математического анализа.</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен применять большинство стандартных методов математического анализа.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 1
		часов
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	118	118
В том числе:		
Лекции (Л)	50	50
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	68	68
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	134	134
В том числе		
Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям	39	39
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников	39	39
Выполнение домашних заданий	44	44
Подготовка к контрольной работе	12	12
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	+
	экзамен (Э)	+
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	288
	зач. ед.	8

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Введение в математический анализ	Предмет математического анализа. Множество R , пространство R^n и их свойства. Расширенное множество действительных чисел. Понятие расстояния. Модуль действительного числа, его свойства. Измерение расстояния между элементами в R . Примеры метрик в R^n . Примеры множеств в R (отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток, окрестности конечного и бесконечного элементов, предельная и изолированная точки, замкнутое множество, ограниченное множество) и в R^n (внутренняя точка, предельная точка, открытое множество,

		<p>связное множество, область, замкнутое множество, окрестности, ограниченное множество). Понятие предельного перехода.</p> <p>Понятие функции. Область определения функции. Классификация функций (скалярные, векторные функции; функции одной или нескольких переменных; функции, заданные параметрически; неявные функции). График функции. Функции, заданные графически. Линии уровня скалярной функции многих переменных. Скалярная обратная функция, условие ее существования; взаимное расположение графиков функции и обратной функции. Примеры функциональных зависимостей. Определение предела функции по Коши. Связь с приближенными вычислениями. Определение предела через бесконечно малую. Примеры использования определения предела.</p> <p>Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства предела. Основная теорема о свойстве предела (для числовой последовательности и для функции) и следствия из нее (случаи положительного или отрицательного предела, ненулевого предела; ограниченность сходящейся последовательности, локальная ограниченность функции, имеющей конечный предел в точке). Единственность предела. Теорема о предельном переходе в неравенстве и ее следствии (предел промежуточной последовательности, промежуточной функции).</p> <p>Свойства бесконечно малых. Необходимые условия существования конечного предела. Связь бесконечно малой и бесконечно большой. Свойства бесконечно больших.</p> <p>Арифметические операции над функциями, имеющими конечный предел в точке; над функциями, непрерывными в точке. Понятие неопределенности. Виды неопределенностей, способы их раскрытия. Предел отношения степенных выражений «на бесконечности» и «в нуле». Предел степенно-показательного выражения. Первый замечательный предел, его обобщение и примеры применения для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Сравнение степеней роста элементарных функций, бесконечно больших «на бесконечности».</p> <p>Предел монотонной функции.</p> <p>Второй замечательный предел и его обобщения. Замечательные пределы, следующие из второго замечательного предела, и их обобщения. Примеры применения замечательных пределов для раскрытия</p>
--	--	--

			<p>неопределенностей.</p> <p>Основные теоремы о непрерывных функциях. Теорема Больцано-Коши и ее следствия (единственность корня, метод интервалов). Применение к задаче приближенного вычисления корня скалярной функции одной переменной. Теорема Вейерштрасса. Применение к задаче о наибольшем и наименьшем значениях функции на множестве.</p> <p>Экономические приложения введения в анализ.</p>
1	2	Дифференциальное исчисление	<p>Задачи, приводящие к понятию производных (для различных функций). Понятия производных. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Геометрический смысл производной, механический смысл производной. Угловые точки, их геометрический смысл. Линеаризация скалярной функции одной переменной. Производная обратной функции.</p> <p>Правила вычисления производных. Таблица производных элементарных функций.</p> <p>Приращение скалярной функции одной переменной. Полное приращение скалярной функции многих переменных. Дифференцируемость функций, связь с приближенными вычислениями и со свойством непрерывности функции в точке. Касательная плоскость к поверхности.</p> <p>Линеаризация скалярной функции многих переменных. Эквивалентные бесконечно малые для основных элементарных функций. Геометрический смысл дифференциала.</p> <p>Асимптоты скалярной функции одной переменной. Линеаризация функции «на бесконечности». Связь с приближенными вычислениями. Асимптоты графика функции.</p> <p>Сложная функция одной или нескольких переменных. Непрерывность сложной функции.</p> <p>Производные скалярных сложных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Производная скалярной функции многих переменных по заданному направлению. Градиент скалярной функции многих переменных. Механический смысл градиента.</p> <p>Точки экстремума скалярной функции. Теорема Ферма. Необходимые условия экстремума. Теорема Ролля. Отыскание точек, подозрительных на экстремум. Применение производных для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.</p> <p>Теоремы Коши и Лагранжа (как следствие из теоремы Коши). Условия постоянства функции.</p>

			<p>Функции с равными производными. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Монотонность скалярной функции одной переменной. Достаточное условие строгой монотонности. Схема исследования функции на монотонность. Оценка количества корней функции. Схема доказательства неравенств. Неравенства, связанные с элементарными функциями.</p> <p>Понятие о производных и дифференциалах второго порядка. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.</p> <p>Выпуклое множество. Выпуклость, вогнутость скалярных функций одной и нескольких переменных. Неравенство Иенсена. Геометрический смысл выпуклости. Перегибы. Выпуклость, вогнутость дифференцируемой функции одной переменной. Достаточное условие строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции одной переменной. Связь с неравенством Иенсена (пояснение на уровне геометрических примеров). Матрица Гессе. Достаточное условие строгой выпуклости дважды непрерывно дифференцируемой функции многих переменных. Применение свойств строгой выпуклости и вогнутости в задаче отыскания наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость графика функции. Схема исследования функции одной переменной на выпуклость.</p> <p>Достаточные условия экстремума функции одной переменной. Связь характера выпуклости и наличия экстремума. Достаточные условия экстремума функции многих переменных. Схема определения точек экстремума функций одной и двух переменных.</p> <p>Схема исследования скалярной функции одной переменной с помощью производных.</p> <p>Неявные функции. Теоремы о существовании скалярной неявной функции одной и нескольких переменных. Дифференцирование скалярных неявных функций. Линеаризация неявной функции. Касательная плоскость к поверхности. Поверхности уровня. Взаимное расположение линий уровня и векторного поля градиента. Применение градиента для отыскания наибольшего и наименьшего значений скалярной функции многих переменных (схемы методов наискорейшего спуска и наискорейшего подъема).</p> <p>Экономические приложения дифференциального исчисления.</p>
--	--	--	--

1	3	<p style="text-align: center;">Интегральное исчисление</p>	<p>Задачи приводящие к понятию первообразной. Понятие первообразной. Связь первообразных. Множество всех первообразных данной функции. Неопределённый интеграл. Задача о переменной площади. Геометрический смысл первообразной. Свойства неопределенного интеграла. Проверка результата интегрирования. Задача интегрирования в конечном виде. Элементарные приемы интегрирования.</p> <p>Вычисление неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Замена переменной в неопределённом интеграле. Замена переменных в форме подстановки. Вычисление стандартных интегралов. Интегрирование по частям. Классы выражений, интегрируемых по частям. Вычисление стандартных интегралов. Схема интегрирования дробно-рациональных выражений. Интегралы от простых дробей. Рекуррентная формула. Интегралы, сводящиеся к интегралам от рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, основные подстановки. Интегрирование иррациональных выражений, основные подстановки.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегрируемости по Риману. Необходимое условие существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Схема приближенного вычисления интеграла.</p> <p>Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.</p> <p>Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость. Достаточное условие существования первообразной для непрерывной функции.</p> <p>Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Приложения интегрального исчисления в геометрии. Экономические приложения интегрального исчисления.</p>
---	---	---	--

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1 семестр								
1	1	Введение в математический анализ	14	-	18	40	72	4,6 неделя собеседование, ДЗ
	2	Дифференциальное исчисление	20	-	24	42	86	10,14 неделя собеседование, ДЗ
	3	Интегральное исчисление	16		20	40	76	16,17 неделя собеседование, ДЗ
		Разделы дисциплины № 1, 2, 3	-	-	6	12	18	7, 15, 17 неделя Контрольная работа
		Итого в 1 семестре		50		68	134	252
Контроль							36	<i>Экзамен</i>
ИТОГО			50		68	134	288	

2.3. Лабораторный практикум *не предусмотрен*

2.4. Курсовые работы по дисциплине *не предусмотрены.*

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	Введение математический анализ	1. Множества: ПЗ ИЗ ДЗ 2. Функции: ПЗ ИЗ ДЗ 3. Графики и линии уровня ПЗ ИЗ ДЗ 4. Решение уравнений и неравенств: ПЗ ИЗ ДЗ 5. Определение предела функции: ПЗ ИЗ ДЗ 6. Вычисление предела функции: ПЗ ИЗ ДЗ 7. Непрерывность функции: ПЗ ИЗ ДЗ	40 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
1		Разделы дисциплины № 1.	Подготовка к контрольной работе: повторение по темам теории, повторение по темам практики.	2 2
1	2	Дифференциальное исчисление	1. Обыкновенные производные: ПЗ ИЗ ДЗ 2. Частные производные: ПЗ ИЗ	42 2 2 2 2 2

			ПЗ ИЗ ДЗ 7. Вычисление интегралов: ПЗ ИЗ ДЗ	2 2 2 2 2 2
1		Разделы дисциплины № 3.	Подготовка к контрольной работе: повторение по темам теории, повторение по темам практики.	2 2
		Итого		134

ПЗ – выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям.

ИЗ – изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.

ДЗ – Выполнение домашних заданий (решение задач, изучение теоретического материала к занятиям).

3.2. График работы студента

Семестр 1

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Контрольная работа	Кнр							+								+		+
Собеседование*	Сб				+		+				+				+		+	+
Индивидуальные домашние задания**	ИДЗ				+		+				+				+		+	+

*Собеседование рекомендуется проводить в индивидуальной форме или в микрогруппах по билетам, включающим теоретический материал, изученный в ходе аудиторных или самостоятельных занятий, по каждой теме.

**В рамках индивидуальных заданий рекомендуется подготовка докладов, дополняющих лекционный материал в ходе практических занятий.

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет (см. раздел 5).

3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

- Введение в математический анализ;
- Дифференциальное исчисление;
- Интегральное исчисление.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Основы математического анализа. Ч.1. – 4-е изд., стереотип. – М. : Лань, 2004. – 448 с. (и предыдущие издания)	1-3	1	10	
2.	Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Ч.2. – 4-е изд., стереотип. – М.: Лань, 2004. – 464 с. (и предыдущие издания)	1-3	1	10	1

5.2. Дополнительная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Гаврилов, В. И. Математический анализ [Текст]: учебное пособие / В. И. Гаврилов, Ю. Н. Макаров, В. Г. Чирский. – Москва: Академия, 2013. – 352 с.	1-3	1	10	
2.	Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 245 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/434021 (дата обращения: 30.08.2019).	1-3	1	ЭБС	

5.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины:

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
3. Использование ЭИОС для организации самостоятельной работы обучающихся

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г)
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.)
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО)
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО)
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО)
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО)
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО)
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
для промежуточного контроля успеваемости***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в математический анализ	ОПК-1	Экзамен
2.	Дифференциальное исчисление		
3.	Интегральное исчисление		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	знать	
		1 основные понятия математического анализа	ОПК1 З1
		2 основные методы математического анализа	ОПК1 З2
		3 основные приложения математического анализа	ОПК1 З3
		уметь	
		1 использовать понятия математического анализа	ОПК1 У1
		2 применять методы математического анализа	ОПК1 У2
		3 реализовывать приложения математического анализа	ОПК1 У3
		владеть	
		1 навыками математических рассуждений	ОПК1 В1
		2 навыками решения стандартных задач	ОПК1 В2
		3 навыками решения прикладных задач	ОПК1 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При ответе на вопросы студент должен продемонстрировать компоненты компетенций, перечисленные выше. С этой целью в ходе ответа студент, в соответствии с содержанием полученного вопроса:

- демонстрирует знание основных определений, в том числе изученные самостоятельно, а также знание основных задач математического анализа;
- показывает знание формулировок основных утверждений математического анализа, а также умение продемонстрировать их связи с другими утверждениями, определениями;
- демонстрирует умение проводить математические рассуждения, в частности доказывать утверждения;
- показывает примеры или контрпримеры к определениям, утверждениям;
- показывает владение навыками вычислений с применением средств математического анализа.

Примерный перечень вопросов к зачету

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Сформулируйте определения расстояния. Приведите примеры вычисления расстояний на числовой прямой, на декартовой плоскости.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
2.	Сформулируйте определение окрестности и его частные случаи. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
3.	Сформулируйте определения предельной точки множества, изолированной точки множества, граничной точки множества. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
4.	Сформулируйте определения ограниченного множества, неограниченного множества, рассмотрите частные случаи в R . Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
5.	Сформулируйте понятие функции, дайте классификация функций по размерностям областей отправления и прибытия. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
6.	Сформулируйте определение предела функции в точке по Коши, частные случаи для вещественной функции одной переменной, свойства пределов. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
7.	Сформулируйте определения ограниченной функции, неограниченной функции, локальной ограниченности функции. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
8.	Сформулируйте понятие бесконечно малой	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3,

	величины, определение предела функции через бесконечно малую, свойства бесконечно малых. Ответ проиллюстрируйте примерами.	B1, B2, B3
9.	Сформулируйте понятие бесконечно большой величины, связь бесконечно большой и бесконечно малой, свойства бесконечно больших. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
10.	Сформулируйте определения непрерывности функции в точке и во множестве, свойства непрерывных функций. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
11.	Приведите примеры применения замечательных пределов для раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Сформулируйте правила Лопиталю для раскрытия неопределенностей. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
12.	Сформулируйте определение монотонности вещественной функций одной переменной на промежутке, теорему о существовании предела, достаточное условие экстремума. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
13.	Сформулируйте теоремы Вейерштрасса и теоремы Больцано-Коши. Поясните на примерах условия теоремы.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
14.	Сформулируйте определение производной функции, его геометрический и механический смыслы. Сформулируйте правила вычисления производных. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
15.	Сформулируйте определение собственного экстремума вещественной функции, необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
16.	Запишите формулу Тейлора для вещественных функций одной и нескольких переменных. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
17.	Сформулируйте понятия первообразной, неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
18.	Сформулируйте теорему о замене переменной в неопределённом интеграле. Сформулируйте правило вычисления неопределённого интеграла по частям. Изложите схему интегрирования дробно-рационального выражения. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
19.	Изложите схему интегрирования дробно-рационального выражения. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3
20.	Сформулируйте определение интеграла Римана, укажите его прикладной смысл. Сформулируйте	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, B2, B3

	условия интегрируемости по Риману. Укажите классы интегрируемых функций. Ответ проиллюстрируйте примерами.	
21.	Сформулируйте свойства определенного интеграла. Сформулируйте теорему о замене переменной в определенном интеграле от функции одной переменной. Приведите примеры ее применения.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
22.	Сформулируйте свойства определенного интеграла. Запишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Приведите примеры ее применения.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
23.	Сформулируйте определения несобственных интегралов. Сформулируйте признаки сходимости интегралов от положительных функций. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
24.	Запишите формулы для геометрических приложений определенного интеграла. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
25.	Запишите формулы для экономических приложений определенного интеграла. Ответ проиллюстрируйте примерами.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Математический анализ** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Примерный перечень вопросов к экзамену

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Понятие расстояния. Модуль, его свойства, расстояние в R . Евклидово расстояние. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
2.	Понятие окрестности, его геометрическая интерпретация. Окрестности в R . Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
3.	Понятие предельной точки множества. Изолированная точка множества. Предельная точка множества натуральных чисел. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
4.	Ограниченные множества. Ограниченные множества в R . Неограниченные множества. Грани числовых множеств. Диаметр множества. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
5.	Понятие функции. Классификация функций по размерностям областей отправления и прибытия. Геометрические интерпретации функциональной зависимости: график функции, поверхность, параметрические задания кривой и отрезка, поверхность (линия) уровня. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
6.	Определение предела функции в точке по Коши, частные случаи для вещественной функции одной переменной. Примеры использования определения предела.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
7.	Ограниченные и неограниченные функции. Локальная ограниченность функции. Необходимое условие существования конечного предела функции в точке. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
8.	Бесконечно малая величина. Определение предела функции через бесконечно малую. Интерпретация предела с точки зрения приближенных вычислений. Свойства бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
9.	Бесконечно большая величина, ее связь с бесконечно малой. Свойства бесконечно больших. Сравнение бесконечно больших. Сравнение порядков роста элементарных функций в бесконечности. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
10.	Непрерывность функции в точке и во множестве. Точки разрыва функции одной переменной. Непрерывность элементарных функций. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
11.	Арифметические операции над функциями, имеющими конечный предел в точке, над функциями непрерывными в точке. Типы неопределенностей. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
12.	Понятие сложной функции. Предел сложной функции. Непрерывность сложной функции.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	Примеры.	
13.	Замечательные пределы и их следствия. Примеры раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
14.	Свойство монотонности вещественной функций одной переменной на промежутке: существование предела, количество корней, достаточное условие экстремума. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
15.	Достаточное условие локального экстремума вещественной функций одной переменной. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
16.	Замкнутость множества. Теоремы Вейерштрасса для непрерывных функций. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
17.	Связность множества. Теоремы Больцано-Коши для непрерывных функций. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
18.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции одной переменной, его геометрический и механический смыслы. Понятие частной производной функции многих переменных. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
19.	Вычисление производных элементарных функций по определению.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
20.	Арифметические действия над функциями, имеющими конечные производные. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
21.	Понятие обратной функции вещественной функции одной переменной. Существование обратной функции. Производная обратной функции. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
22.	Производная сложной функции. Логарифмическая функция. Эластичность функции. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
23.	Точка собственного экстремума вещественной функции. Необходимые условия экстремума (в терминах производной). Теорема Ферма. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
24.	Теоремы Ролля и Коши. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
25.	Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Примеры	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
26.	Теорема Лагранжа для вещественной функции одной переменной, геометрический смысл теоремы Лагранжа. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
27.	Достаточный признак строгой монотонности функции, его применение для доказательства неравенств. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
28.	Выпуклость множества. Свойство выпуклости вещественной функции, его геометрический смысл. Связь наличия экстремума функции со свойством выпуклости. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
29.	Высшие производные функций одной переменной. Производные высших порядков для: степенной,	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	показательной, логарифмической функций, синуса, косинуса. Примеры.	
30.	Высшие производные функции многих переменных. Равенство смешанных производных. Выпуклость дифференцируемой функции одной переменной. Достаточный признак строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
31.	Теоремы о полном приращении и о производной вещественной функции многих переменных в точке. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
32.	Формула Тейлора для вещественных функций одной и нескольких переменных. Ее применение для отыскания точек экстремума. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
33.	Производная вещественной функции многих переменных в точке по направлению. Градиент. Схема приближенного вычисления точки экстремума. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
34.	Существование неявной функции. Производные неявных функций. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
35.	Линеаризация функции в точке. Приращение линеаризуемой функции. Дифференциал, его применение для приближенных вычислений. Связь свойства дифференцируемости с непрерывностью, с существованием производных. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
36.	Геометрический смысл дифференциала. Уравнения касательной и нормали к графику вещественной функции. Взаимное расположение поля градиента и поверхности уровня функции. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
37.	Понятие первообразной. Связь функций с производными, тождественно равными в промежутке. Неопределённый интеграл. Задача о переменной площади (геометрический смысл неопределенного интеграла). Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
38.	Вычисления интегралов от тригонометрических функций: $\int tg x dx$, $\int ctg x dx$, $\int \cos^2 ax dx$, $\int \sin^2 ax dx$, $\int \sin ax \sin bx dx$, $\int \sin ax \cos bx dx$, $\int \cos ax \cos bx dx$, $\int \frac{dx}{\sin x \cdot \cos x}$, $\int \frac{dx}{\sin x}$, $\int \frac{dx}{\cos x}$, $\int \frac{dx}{a + b \sin x}$, $\int \frac{dx}{a + b \cos x}$, $\int \frac{dx}{a \sin x + b \cos x + c}$.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
39.	Теорема о замене переменной в неопределённом интеграле. Линейная подстановка. Вычисление интегралов: $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$, $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$; $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$;	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	$\int \frac{dx}{\sqrt{-x^2 + px + q}}, \int \sqrt{-x^2 + px + q} dx$. Примеры.	
40.	Вычисление неопределенного интеграла по частям. Классы функций, интегрируемых по частям. Вычисление интегралов: $\int \log_x x dx, \int e^{ax} \cos bxdx, \int e^{ax} \sin bxdx$, интегралы от обратных тригонометрических функций. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
41.	Схема интегрирования дробно-рационального выражения. Интегралы от простых дробей. Рекуррентная формула для интеграла $I_n = \int \frac{dx}{(x^2 + a^2)^n}$. Вычисление интегралов: $\int \frac{dx}{(x+a)(x+b)}, \int \frac{dx}{x^2 - a^2}, \int \frac{dx}{x^2 + px + q}$. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
42.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, объем цилиндрического бруса. Определение интеграла Римана.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
43.	Условия интегрируемости по Риману: необходимое условие, суммы Дарбу, критерий Коши.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
44.	Интегрируемость непрерывной функции, кусочно-непрерывной функции, монотонной функции. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
45.	Свойства определенного интеграла. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
46.	Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Первообразная функции, непрерывной на промежутке. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления неопределенного интеграла. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
47.	Замена переменной в определенном интеграле от функции одной переменной. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
48.	Несобственные интегралы. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
49.	Геометрические приложения определенного интеграла. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
50.	Экономические приложения определенного интеграла. Примеры.	ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Математический анализ** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.