

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 **44.03.05 Педагогическое образование**
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки **Математика и Информатика**

Форма обучения **очная**

Срок освоения ОПОП **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **математики и МПМД**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «**Математический анализ**» являются: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных педагогов на основе системных знаний предметного характера (по математике).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б.1.В.ОД.4.1.** «**Математический анализ**» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые предшествующими дисциплинами:

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

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной дисциплиной:

- *Дифференциальные уравнения;*
- *Теория функций комплексного переменного;*
- *Теория вероятностей и математическая статистика.*
- *Государственный экзамен*

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 общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1) основные методы обоснования математических утверждений, 2) алгоритмы решения типовых задач. 3) методы обоснования утверждений.	1) грамотно обосновывать утверждения 2) решать задачи среднего уровня сложности 3) решать задачи повышенного уровня сложности	1) основами логического мышления, 2) основами дедуктивного мышления, 3) основами индуктивного мышления.
2.	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) основы организации самостоятельной работы 2) виды самостоятельной работы 3) особенности самостоятельной работы	1) формулировать задачу 2) искать пути её решения 3) пользоваться справочной литературой по математике.	1) навыками планирования учебно-познавательной деятельности. 2) навыками анализа своей учебно-познавательной деятельности. 3) навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности.
3.	ОПК-1	Готовность признавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	1) степень значимости профессии учителя математики для общества 2) степень значимости профессии учителя математики для обучающихся 3) степень значимости профессии учителя математики в педагогическом коллективе	1) грамотно решать профессиональные задачи. 2) грамотно решать учебные задачи. 3) грамотно решать образовательные задачи.	1) навыками проведения учебной деятельности с учащимися 2) навыками проведения образовательной деятельности с учащимися 3) навыками проведения воспитательной деятельности с учащимися
4.	ОПК-5	Владение основами профессиональной этики и речевой культуры	1) основы профессиональной этики и речевой культуры. 2) основы речевой культуры. 3) основы профессионального	1) работать с коллективом учащихся руководствуясь основами профессиональной этики.	1) математической терминологией 2) навыками педагогической деятельности.

			поведения	2) работать с коллективом коллег, руководствуясь основами профессиональной этики и речевой культуры. 3) работать с коллективом учащихся, руководствуясь основами речевой культуры.	3) навыками педагогической этики
5.	ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	1) основы математических наук 2) методы логически грамотного рассуждения. 3) основы государственных образовательных стандартов	1) убедительно обосновывать свои мысли. 2) логически выстраивать доказательство 3) грамотно реализовывать образовательные программы	1) навыками ведения дискуссии 2) навыками строгой аргументации утверждений. 3) навыками математической аргументации утверждений.
6.	ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	1) основы организации работы с учащимися 2) виды работы с учащимися 3) методы работы с учащимися	1) использовать основные математические результаты для решения типовых задач 2) использовать основные математические результаты для решения более сложных задач 3) использовать основные математические результаты для решения задач повышенной сложности	1) методами творческой работы с ученическим коллективом 2) способы активизации деятельности ученического коллектива 3) способы активизации самостоятельной деятельности учащихся
7.	ПК-1	Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач	1) основные понятия классических разделов математики 2) основные способы решения типовых задач 3) основные направления решения сложных задач	1) проводить математические доказательства 2) решать типовые задачи повышенной сложности 3) решать задачи повышенной сложности	1) математической терминологией 2) методами математических рассуждений 3) способами решения типовых задач
8.	ПК-2	Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме.	1) основы логики 2) особенности логически трудных моментов 3) основы ведения логических умозаключений	1) проводить логические рассуждения 2) аргументировано обосновывать утверждения 3) корректно проводить обоснование утверждения	1) навыками представления математических знаний в устной форме 2) навыками представления математических знаний в письменной форме 3) навыками визуально

					грамотного представления математических знаний на доске
--	--	--	--	--	---

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Математический анализ					
Цель дисциплины	<i>Целями освоения дисциплины являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.</i>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать 1) основные методы обоснования математических утверждений, 2) алгоритмы решения типовых задач. 3) методы обоснования утверждений. уметь	Путем чтения лекций, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных	Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и найти область применимости теорем

		<ul style="list-style-type: none"> 1) грамотно обосновывать утверждения 2) решать задачи среднего уровня сложности 3) решать задачи повышенного уровня сложности <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) основами логического мышления, 2) основами дедуктивного мышления, 3) основами индуктивного мышления. 	квалификационных работ, магистерских диссертаций.		
ОК-6	Способность самоорганизации самообразованию	<p>к и</p> <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) основы организации самостоятельной работы 2) виды самостоятельной работы 3) особенности самостоятельной работы <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) формулировать задачу 2) искать пути её решения 3) пользоваться справочной литературой по математике. <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) навыками планирования учебно-познавательной деятельности. 2) навыками анализа своей учебно-познавательной деятельности. 3) навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности. 	<p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ.</p>	Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	<p>Пороговый Способен чётко сформулировать проблему, наметить план и предложить способы её решения</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно решить проблему</p>
Общепрофессиональные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций	

ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	<p>Готовность признавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</p>	<p>знать 1) основы профессиональной этики и речевой культуры. 2) основы речевой культуры. 3) основы профессионального поведения уметь 1) работать с коллективом учащихся руководствуясь основами профессиональной этики. 2) работать с коллективом коллег, руководствуясь основами профессиональной этики и речевой культуры. 3) работать с коллективом учащихся, руководствуясь основами речевой культуры. владеть 1) математической терминологией 2) навыками педагогической деятельности. 3) навыками педагогической этики</p>	<p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.</p>	<p>Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен</p>	<p>Пороговый Способен чётко сформулировать проблему, предложить способы её решения Повышенный Способен самостоятельно решить проблему</p>
ОПК-5	<p>Владение основами профессиональной этики и речевой культуры</p>	<p>знать 1) степень значимости профессии учителя математики для общества 2) степень значимости профессии учителя математики для обучающихся 3) степень значимости профессии учителя математики в педагогическом коллективе уметь 1) грамотно решать профессиональные задачи. 2) грамотно решать учебные задачи. 3) грамотно решать</p>	<p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях.</p>	<p>Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен</p>	<p>Пороговый Способен работать с коллективом учащихся и коллег. Повышенный Способен быть авторитетным преподавателем для учащихся и пользоваться уважением среди коллег</p>

		образовательные задачи. владеть 1) навыками проведения учебной деятельности с учащимися 2) навыками проведения образовательной деятельности с учащимися 3) навыками проведения воспитательной деятельности с учащимися			
Профессиональные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p>знать</p> <p>1) основы математических наук 2) методы логически грамотного рассуждения. 3) основы государственных образовательных стандартов</p> <p>уметь</p> <p>1) убедительно обосновывать свои мысли. 2) логически выстраивать доказательство 3) грамотно реализовывать образовательные программы</p> <p>владеть</p> <p>1) навыками ведения дискуссии 2) навыками строгой аргументации утверждений. 3) навыками математической аргументации утверждений.</p>	Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ.	Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	<p>Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, пользоваться методами математического моделирования, написания компьютерных программ, пользоваться численными методами решения математических задач</p>
ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и	<p>знать</p> <p>1) основы организации работы с учащимися 2) виды работы с учащимися</p>	Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на	Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	<p>Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, анализировать проблемы</p>

	самостоятельность, развивать творческие способности	<p>3) методы работы с учащимися уметь</p> <p>1) использовать основные математические результаты для решения типовых задач</p> <p>2) использовать основные математические результаты для решения более сложных задач</p> <p>3) использовать основные математические результаты для решения задач повышенной сложности</p> <p>владеть</p> <p>1) методами творческой работы с ученическим коллективом</p> <p>2) способы активизации деятельности ученического коллектива</p> <p>3) способы активизации самостоятельной деятельности учащихся</p>	научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ.		естествознания Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, пользоваться методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания
ПВК-1	Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач	<p>знать</p> <p>1) основные понятия классических разделов математики</p> <p>2) основные способы решения типовых задач</p> <p>3) основные направления решения сложных задач</p> <p>уметь</p> <p>1) проводить математические доказательства</p> <p>2) решать типовые задачи</p> <p>3) решать задачи повышенной сложности</p> <p>владеть</p> <p>1) математической терминологией</p> <p>2) методами математических рассуждений</p>	Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ.	Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, способен к самостоятельной научной деятельности Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности

		3) способами решения типовых задач			
ПВК-2	Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме.	<p>знать</p> <p>1) основы логики</p> <p>2) особенности логически трудных моментов</p> <p>3) основы ведения логических умозаключений</p> <p>уметь</p> <p>1) проводить логические рассуждения</p> <p>2) аргументировано обосновывать утверждения</p> <p>3) корректно проводить обоснование утверждения</p> <p>владеть</p> <p>1) навыками представления математических знаний в устной форме</p> <p>2) навыками представления математических знаний в письменной форме</p> <p>3) навыками визуально грамотного представления математических знаний на доске</p>	<p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ.</p>	<p>Защита контрольных работ, коллоквиум, зачет, экзамен</p>	<p>Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, способен, к самостоятельной научной деятельности</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			№ 1 часов	№ 2 часов	№ 3 часов	№ 4 часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		288	90	72	54	72
В том числе:						
Лекции (Л)		126	36	36	18	36
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		162	54	36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)		360	126	72	54	108
В том числе						
<i>СРС в семестре</i>		288	90	72	54	72
Курсовая работа	КП	-	-	-	-	-
	КР	-	-	-	-	-
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы		82	18	22	16	26
Выполнение индивидуальных домашних заданий, заданий повышенной трудности		16	16	-	-	-
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ		34	-	8	12	14
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольным работам, подготовка к аудиторным контрольным работам		40	18	12	4	6
Работа со справочными материалами		36	12	10	4	10
Подготовка к коллоквиуму		12	4	4	4	-
Подготовка к зачету		30	-	16	14	-
Подготовка к экзамену		38	22	-	-	16
<i>СРС в период сессии</i>		72	36	-	-	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		-	3	3	-
	экзамен (Э)		Э	-	-	Э
ИТОГО: общая трудоемкость						
		часов	648	216	144	108
		зач. ед.	18	6	4	3
						5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

семестра №	раздела №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Введение в математический анализ	Ограниченные и неограниченные числовые множества. Функции и их классификации. Последовательность, предел последовательности. Предел функции, непрерывность функции.
1	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференциал. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков.
2	3	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций с помощью производных. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл Римана. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.
3	4	Ряды	Числовые ряды. Функциональные и степенные ряды.
4	5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Частные производные, полный дифференциал, частные дифференциалы. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
4	6	Интегральное исчисление функций многих переменных	Двойной интеграл. Криволинейный интеграл 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода.

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	1	Введение в математический анализ	30	-	46	80	156	
1	1.1	Предмет математического анализа, сведения о множествах и логической символике, отображение и функции. Действительные числа:	7	-	12	20	39	Коллоквиум (1-3 недели)

		алгебраические свойства множества \mathbf{R} . действительных чисел; аксиома полноты множества \mathbf{R} . Действия над действительными числами, принцип Архимеда. Грани числового множества, принцип вложенных отрезков						
1	1.2	Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности; предел монотонной последовательности. 2-й замечательный предел. Критерий Коши существования предела.	7	-	12	20	39	Контрольная работа №1. (4-7 недели)
1	1.3	Предел функции в точке; свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности. 1-й замечательный предел.	8	-	12	20	40	Коллоквиум. (8-11 недели)
1	1.4	Непрерывные функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций; непрерывность композиции функций; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке; предел монотонной функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.	8	-	10	20	38	Контрольная работа №2. (12-15 недели)
1	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	-	8	10	24	
1	2.1	Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила	6	-	8	10	24	Коллоквиум (16-18 недели)

		дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков						
		ИТОГО за семестр	36	-	54	90	180	Экзамен
	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	-	6	12	24	
2	2.2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; правило Лопиталю; применение дифференциального исчисления к исследованию функций: признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба.	6	-	6	12	24	Контрольная работа №1 <i>(1-3 недели)</i>
2	3	Интегральное исчисление функций одной переменной	30	-	30	60	120	
2	3.1	Первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица неопределённых интегралов; замена переменной, интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций.	10	-	20	30	60	Контрольная работа №2 <i>(4-8 недели)</i>
2	3.2	Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; определенный интеграл Римана; критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; интеграл с переменным верхним пределом; формула Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие приложения интеграла	16	-	8	24	48	Контрольная работа №3 <i>(9-16 недели)</i>

2	3.3	Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций	4	-	2	6	12	Коллоквиум (17-18 недели)
		ИТОГО за семестр	36	-	36	72	144	Зачёт
3	4	Ряды	18	-	36	54	108	
3	4.1	Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши. Ряды с положительными членами: теоремы сравнения; признаки Даламбера, Коши, интегральный признак. Ряды с произвольными членами: абсолютная и условная сходимости; ряды типа Лейбница; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами.	6	-	12	18	36	Контрольная работа №1 (1-6 недели)
3	4.2	Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей и функциональных рядов (непрерывность, интегрируемость, дифференцируемость)	4	-	6	10	20	Коллоквиум (7-10 недели)
3	4.3	Степенные ряды. Радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Равномерная сходимость. Непрерывность суммы степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды; применение рядов к приближенным вычислениям.	6	-	12	18	36	Контрольная работа №2 (10-16 недели)
3	4.4	Ряды Фурье: ортогональные системы функций; тригонометрическая система; ряд Фурье; достаточное условие разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье.	2	-	6	8	16	Коллоквиум (17-18 недели)
		ИТОГО за семестр	18	-	36	54	108	Зачёт
4	5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	10	-	10	20	40	

4	5.1	Функции многих переменных. Евклидово пространство n измерений. Функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент. Достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков.	5	-	5	10	20	Коллоквиум (1-3 недели)
4	5.2	Формула Тейлора для функций двух независимых переменных. Экстремум	5	-	5	10	20	Контрольная работа №1 (4-6 недели)
4	6	Интегральное исчисление функций многих переменных	26	-	26	52	104	
4	6.1	Двойной интеграл, его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; приложения двойных интегралов.	14	-	14	28	47	Коллоквиум (7-12 недели)
4	6.2	Криволинейные интегралы 1-го рода. Криволинейные интегралы 2-го рода, криволинейные интегралы; формула Грина; независимость криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.	12	-	12	24	51	Контрольная работа №2 (13-18 недели)
		ИТОГО за семестр	36	-	36	72	144	Экзамен
		ИТОГО	126		162	288	576	72

2.3. Лабораторный практикум **не предусмотрен**

2.4. Примерная тематика курсовых работ **не предусмотрены**

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	Введение в математический анализ	Изучение основной литературы	4
			Конспектирование основной литературы	4
			Изучение дополнительной литературы	4
			Конспектирование дополнительной литературы	4
			Работа со справочными материалами	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям по теме «Ограниченные и неограниченные числовые множества».	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям по теме «Функции и их классификации».	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольным работам по теме «Последовательность, предел последовательности».	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям по теме «Предел функции, непрерывность функции».	4
			Работа со справочными материалами	4
			Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
			Работа со справочными материалами	4
			Выполнение индивидуальных домашних заданий	4
			Выполнение заданий повышенной трудности	4
			Подготовка к коллоквиуму	4
			Выполнение заданий повышенной трудности	4
Подготовка к экзамену по теме «Ограниченные и неограниченные числовые множества».	4			
Подготовка к экзамену по теме «Функции и их классификации».	4			
Подготовка к экзамену по теме «Последовательность, предел последовательности».	4			
Подготовка к экзамену по теме «Предел функции, непрерывность функции».	4			
1	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольным работам и т.д.	2
			Подготовка к экзамену по теме «Производная и дифференциал».	2
			Подготовка к экзамену по теме «Правила дифференцирования».	2
			Подготовка к экзамену по теме «Производные и дифференциалы высших порядков».	2

ИТОГО в семестре				90
2	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение домашних заданий Выполнение домашних контрольных работ Подготовка к зачету	2 2 2 2 4
2	3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Изучение основной литературы Конспектирование основной литературы Изучение дополнительной литературы Конспектирование дополнительной литературы Подготовка к зачету по теме «Первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства» Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Подготовка к аудиторным контрольным работам Работа со справочными материалами Подготовка к зачету по теме «Определенный интеграл» Работа со справочными материалами Подготовка к аудиторным контрольным работам Выполнение домашних заданий Подготовка к коллоквиуму Подготовка к аудиторным контрольным работам Подготовка к зачету по теме «Несобственные интегралы»	4 4 4 4 4 2 2 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
ИТОГО в семестре				72
3	4	Ряды	Изучение основной литературы Конспектирование основной литературы Работа со справочными материалами Изучение дополнительной литературы Конспектирование дополнительной литературы Работа со справочными материалами Подготовка к зачёту по теме «Числовые ряды» Подготовка домашних заданий Подготовка к зачёту по теме «Функциональные последовательности и ряды» Выполнение домашних контрольных работ Подготовка к коллоквиуму Подготовка к зачёту по теме «Степенные ряды» Выполнение домашних контрольных работ Подготовка домашних заданий Подготовка к аудиторным контрольным работам	4 4 2 4 4 2 4 2 4 2 4 4 4 4

			Подготовка к зачёту по теме «Ряды Фурье»	4
ИТОГО в семестре				54
4	5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение домашних заданий Выполнение домашних заданий Подготовка к аудиторным контрольным работам Выполнение домашних заданий Подготовка к экзамену по теме «Функции многих переменных» Подготовка к экзамену по теме «Формула Тейлора для функций двух независимых переменных»	2 2 2 2 2 2 4 4
4	6	Интегральное исчисление функций многих переменных	Изучение основной литературы Конспектирование основной литературы Работа со справочными материалами Изучение дополнительной литературы Конспектирование дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение домашних заданий Подготовка к экзамену по теме «Двойной интеграл» Изучение и конспектирование основной литературы Изучение и конспектирование дополнительной литературы Выполнение домашних заданий Подготовка к аудиторным контрольным работам Подготовка к экзамену по теме «Криволинейные интегралы»	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
ИТОГО в семестре				72
ИТОГО				288

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

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

3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

- Грани числовых множеств, числовые последовательности и их пределы.
- Предел функции, непрерывность.
- Производная, исследование функций с помощью производных.
- Вычисление неопределённых интегралов (2 контрольных работы).
- Числовые ряды.
- Функциональные ряды.
- Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
- Интегральное исчисление функций многих переменных.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

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.	Асланов, Р. М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р. М. Асланов, О. В. Ли, Т. Р. Мурадовия. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687 (дата обращения: 29.08.2019)	1-6	1-4	ЭБС	

2.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Берман. – СПб.: Лань, 2016. – 492 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 (дата обращения: 29.08.2019)	1-6	1-4	ЭБС	4
----	---	-----	-----	-----	---

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.	Ильин, В. А. Основы математического анализа. [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – М. : Физматлит, 2004. – 643 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59376 (дата обращения: 29.08.2019)	1-4	1-3	ЭБС	
2.	Ильин, В. А. Основы математического анализа: Ч. II. [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – М. : Физматлит, 2009. – 490 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2736 (дата обращения: 29.08.2019)	4-6	3-4	ЭБС	
3.	Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. [Электронный ресурс]: учебник / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Физматлит, 2008. – 401 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2224 (дата обращения: 29.08.2019)	1-4	1-3	ЭБС	
4.	Сборник задач по математическому анализу. Т. 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость [Электронный ресурс] : / Л. Д. Кудрявцев [и др.]. – М. : Физматлит, 2010. – 497 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2226 (дата обращения: 29.08.2019)	1-2	1-2	ЭБС	
5.	Сборник задач по математическому анализу. Т. 2. Интегралы. Ряды. [Электронный ресурс] : / Л. Д. Кудрявцев [и др.]. – М. : Физматлит, 2009. – 504 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1	3-4	2-3	ЭБС	

	id=2227 (дата обращения: 29.08.2019)				
6.	Никольский, С. М. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Никольский. – М. : Физматлит, 2001. – 429 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2270 (дата обращения: 29.08.2019)	1-6	1-4	ЭБС	
7.	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник. В 3-ч т. Т. 3. – СПб. : Лань, 2009. – 657 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=409 (дата обращения: 29.08.2019)	1-6	1-4	ЭБС	1

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

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.08.2019).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 29.08.2019).

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.08.2019).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).

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.

В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

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; помечать 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: грани множества, 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, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *отсутствуют*.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
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. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

11. Иные сведения

Приложение 1**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине*****Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в математический анализ	ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Экзамен
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОК-3, ОК-6, ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Экзамен

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Зачёт

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (3 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Ряды	ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Зачёт

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (4 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Экзамен
2.	Интегральное исчисление функций многих переменных	ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПВК-1, ПВК-2	Экзамен

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		1 основные методы обоснования математических утверждений,	ОК3 З1
		2 алгоритмы решения типовых задач.	ОК3 З2
		3 методы обоснования утверждений.	ОК3 З3
		уметь	
		1 грамотно обосновывать утверждения	ОК3 У1
		2 решать задачи среднего уровня сложности	ОК3 У2
		3 решать задачи повышенного уровня сложности	ОК3 У3
		владеть	
		1 основами логического мышления,	ОК3 В1
		2 основами дедуктивного мышления,	ОК3 В2
		3 основами индуктивного мышления.	ОК3 В3
ОК-6	Способность к и самоорганизации самообразованию	знать	
		1 основы организации самостоятельной работы	ОК6 З1
		2 виды самостоятельной работы	ОК6 З2
		3 особенности самостоятельной работы	ОК6 З3
		уметь	
		1 формулировать задачу	ОК6 У1
		2 искать пути её решения	ОК6 У2
		3 пользоваться справочной литературой по математике.	ОК6 У3
		владеть	
		1 навыками планирования учебно-познавательной деятельности.	ОК6 В1
		2 навыками анализа своей учебно-познавательной деятельности.	ОК6 В2
		3 навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	ОК6 В3
ОПК-1	Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	знать	
		1 степень значимости профессии учителя математики для общества	ОПК1 З1
		2 степень значимости профессии учителя математики для обучающихся	ОПК1 З2
		3 степень значимости профессии учителя математики в педагогическом коллективе	ОПК1 З3
		уметь	

		1 грамотно решать профессиональные задачи.	ОПК1 У1
		2 грамотно решать учебные задачи.	ОПК1 У2
		3 грамотно решать образовательные задачи.	ОПК1 У3
		владеть	
		1 навыками проведения учебной деятельности с учащимися	ОПК1 В1
		2 навыками проведения образовательной деятельности с учащимися	ОПК1 В2
		3 навыками проведения воспитательной деятельности с учащимися	ОПК1 В3
ОПК-5	Владение основами профессиональной этики и речевой культуры	знать	
		1 основы профессиональной этики и речевой культуры.	ОПК5 31
		2 основы речевой культуры.	ОПК5 32
		3 основы профессионального поведения	ОПК5 33
		уметь	
		1 работать с коллективом учащихся руководствуясь основами профессиональной этики.	ОПК5 У1
		2 работать с коллективом коллег, руководствуясь основами профессиональной этики и речевой культуры.	ОПК5 У2
		3 работать с коллективом учащихся, руководствуясь основами речевой культуры.	ОПК5 У3
		владеть	
		1 математической терминологией	ОПК5 В1
		2 навыками педагогической деятельности.	ОПК5 В2
		3 навыками педагогической этики	ОПК5 В3
ПК-1		Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать
	1 основы математических наук		ПК1 31
	2 методы логически грамотного рассуждения.		ПК1 32
	3 основы государственных образовательных стандартов		ПК1 33
	уметь		
	1 убедительно обосновывать свои мысли.		ПК1 У1
	2 логически выстраивать доказательство		ПК1 У2
	3 грамотно реализовывать образовательные программы		ПК1 У3
	владеть		
	1 навыками ведения дискуссии		ПК1В1

		2 навыками строгой аргументации утверждений.	ПК1В2
		3 навыками математической аргументации утверждений.	ПК1В3
ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	знать	
		1 основы организации работы с учащимися	ПК7 31
		2 виды работы с учащимися	ПК7 32
		3 методы работы с учащимися	ПК7 33
		уметь	
		1 использовать основные математические результаты для решения типовых задач	ПК7 У1
		2 использовать основные математические результаты для решения более сложных задач	ПК7 У2
		3 использовать основные математические результаты для решения задач повышенной сложности	ПК7 У3
		владеть	
		1 методами творческой работы с ученическим коллективом	ПК7 В1
		2 способы активизации деятельности ученического коллектива	ПК7 В2
		3 способы активизации самостоятельной деятельности учащихся	ПК7 В3
		ПК-1	Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач
1 основные понятия классических разделов математики	ПК1 31		
2 основные способы решения типовых задач	ПК1 32		
3 основные направления решения сложных задач	ПК1 33		
уметь			
1 проводить математические доказательства	ПК1 У1		
2 решать типовые задачи	ПК1 У2		
3 решать задачи повышенной сложности	ПК1 У3		
владеть			
1 математической терминологией	ПК1 В1		
2 методами математических рассуждений	ПК1 В2		
3 способами решения типовых задач	ПК1 В3		
ПК-2	Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно		
		1 основы логики	ПК1 31
		2 особенности логически трудных моментов	ПК1 32

представлять математические знания в устной форме.	3 основы ведения логических умозаключений	ПВК1 З3
	уметь	
	1 проводить логические рассуждения	ПВК1 У1
	2 аргументировано обосновывать утверждения	ПВК1 У2
	3 корректно проводить обоснование утверждения	ПВК1 У3
	владеть	
	1 навыками представления математических знаний в устной форме	ПВК1 В1
	2 навыками представления математических знаний в письменной форме	ПВК1 В2
	3 навыками визуально грамотного представления математических знаний на доске	ПВК1 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 1 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	Вопросы к экзамену по разделам 1, 2:	
1.	Определение верхней (нижней) грани числового множества, существование граней.	ОК-3 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
2.	Принцип вложенных и стягивающихся отрезков.	ОК-6 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
3.	Предел числовой последовательности: определение, геометрический смысл.	ОПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
4.	Основные свойства сходящихся последовательностей	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
5.	Бесконечно малые последовательности и их свойства	ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
6.	Необходимое и достаточное условие существования конечного предела.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
7.	Теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух сходящихся последовательностей	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
8.	Бесконечно большие последовательности: определение, геометрический смысл.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

		ПВК-2 31, У1, У2, В1
9.	Связь бесконечно больших и бесконечно малых	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
10.	Обобщённые теоремы о пределе суммы двух последовательностей	ОПК-5 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
11.	Обобщённые теоремы о пределе произведения двух последовательностей	ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
12.	Обобщённые теоремы о пределе частного двух последовательностей	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
13.	Предельные точки множества, теорема 1 Больцано-Вейерштрасса.	ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
14.	Понятие подпоследовательности, теорема 2 Больцано-Вейерштрасса.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-7 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
15.	Теорема о пределе монотонной последовательности.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1, В2, В3
16.	Конечный предел функции в точке: определение по Коши, геометрический смысл; определение по Гейне.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
17.	Свойства функций, имеющих конечный предел в точке	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
18.	Теоремы о пределах суммы, произведения, частного.	ПВК-2 31, У1, У2, В1
19.	Теорема о пределе композиции функций	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
20.	Бесконечно большие функции в точке: определение по Коши, геометрический смысл; определение по Гейне.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
21.	Пределы функции на бесконечности: определение по Коши, геометрический смысл; определение по Гейне.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
22.	Обобщённые теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
23.	Односторонние пределы	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
24.	Непрерывность функции в точке: различные определения и их эквивалентность.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
25.	Непрерывность модуля, непрерывность тригонометрических функций	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1

26.	Свойства функций, непрерывных в точке.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1
27.	Непрерывность композиции функций	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
28.	Односторонняя непрерывность	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
29.	Точки разрыва и их классификация.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
30.	Теорема об обращении непрерывной функции в ноль	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
31.	Теорема о промежуточном значении непрерывной функции	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
32.	Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы Вейерштрасса.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
33.	Понятие равномерной непрерывности. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теорема Кантора.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
34.	Существование и непрерывность обратной функции.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
35.	Задачи, приводящие к понятию производной.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1
36.	Понятие производной в точке, ее геометрический и механический смысл.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
37.	Уравнение касательной и нормали к графику функции.	ПК-1 31, 32, У1, В1
38.	Связь между существованием производной и непрерывностью.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
39.	Таблица производных.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
40.	Односторонние производные.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
41.	Бесконечные производные.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
42.	Производная суммы, произведения, частного.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
43.	Производная сложной и обратной функции.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
44.	Формула логарифмического дифференцирования.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
45.	Производные высших порядков.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
46.	Определение дифференциала и дифференцируемости функции в точке.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1
47.	Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
48.	Геометрический и механический смысл дифференциала.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
49.	Правила дифференцирования (дифференциал суммы, произведения, частного).	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
50.	Приближенные вычисления с помощью	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

	дифференциала.	ПВК-2 31, У1, У2, В1
51.	Дифференциал сложной функции, инвариантность его формы.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
52.	Дифференциалы высших порядков (определение, формулы для вычисления, неинвариантность формы дифференциала второго порядка).	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 2 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	Вопросы к зачёту по разделу 3:	
1.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.	ОК-3 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
2.	Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
3.	Необходимые и достаточные условия постоянства функции на промежутке, строгой монотонности, монотонности функции на промежутке.	ОК-6 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
4.	Понятие локального экстремума. Необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1
5.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции на промежутке.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
6.	Выпуклые и вогнутые функции. Точки перегиба	ОПК-5 31, У1, В1, В2
7.	Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости) на промежутке. Необходимое условие точки перегиба. Достаточное условие точки перегиба.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
8.	Асимптоты, уравнения асимптот.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПВК-2 31, У1, У2, В1
9.	Первообразные, неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1
10.	Вычисление неопределённого интеграла (метод подстановок, замены переменной; интегрирование по частям).	ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
11.	Интегрирование дробно-рациональных функций.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
12.	Интегрирование иррациональных выражений: интегрирование выражений вида	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

	$R\left(x, \sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}\right); x^m(ax^n+b)^p; R(x, \sqrt{ax^2+bx+c})$	
13.	Интегрирование тригонометрических и некоторых трансцендентных выражений.	ПВК-2 31, У1, У2, В1
14.	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение интеграла Римана.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
15.	Суммы Дарбу и их свойства.	ПК-7 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
16.	Необходимое и достаточное условие существования интеграла (теорема Дарбу).	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
17.	Классы интегрируемых функций (непрерывные функции, монотонные функции).	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
18.	Свойства определённого интеграла.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
19.	Теоремы о среднем.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
20.	Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства (непрерывность, дифференцируемость)	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
21.	Формула Ньютона-Лейбница.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
22.	Интегрирование по частям, замена переменной.	ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
23.	Кривые Жордана, спрямляемые кривые, теорема Жордана (необходимое и достаточное условие спрямляемости). Аддитивность и монотонность длины кривой. Вычисление длины кривой.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
24.	Приложения определённого интеграла.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
25.	Понятие несобственного интеграла на бесконечном промежутке.	ОПК-5 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 3 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	Вопросы к зачёту по разделу 4:	
1.	Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда.	ОК-3 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК-5 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
2.	Критерий Коши сходимости числовых рядов.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
3.	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
4.	Остаток числового ряда.	ПВК-2 31, У1, У2, В1
5.	Положительные ряды. Необходимое и достаточное условие сходимости.	ОПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
6.	Теоремы сравнения.	ОК-6 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
7.	Признаки Даламбера, Коши.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
8.	Интегральный признак Коши-Маклорена.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
9.	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1 31, У1, В1 ПК-7 31, У1, В1
10.	Ряд типа Лейбница, признак Лейбница.	ПК-7 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
11.	Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов: перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
12.	Умножение абсолютно сходящихся рядов.	ПВК-1 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
13.	Функциональные последовательности и ряды.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-2 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3
14.	Равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
15.	Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов: теорема о предельном переходе; теорема о непрерывности суммы ряда.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
16.	Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов: теорема о почленном интегрировании.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
17.	Свойства равномерно сходящихся последовательностей	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1

	и рядов: теорема о почленном дифференцировании.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
18.	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Нахождение радиуса сходимости.	ОПК-1 31, У1, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1
19.	Равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
20.	Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
21.	Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.	ОПК-5 31, 32, 33 У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
22.	Разложение элементарных функций в степенные ряды.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
23.	Применение рядов к приближенным вычислениям	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
24.	Ортогональные системы функций. Тригонометрическая система функций.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-7 31, У1, В1
25.	Понятие ряда Фурье. Достаточное условие разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН 4 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
	Вопросы к экзамену по разделам 5, 6:	
1.	Функции многих переменных, график функции 2-х переменных, линии уровня.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
2.	Пределы функций многих переменных и их вычисление.	ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
3.	Непрерывность функций многих переменных.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
4.	Свойства непрерывных функций.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
5.	Частные производные функции многих переменных.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПК-7 31, У1, В1
6.	Производная по направлению.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
7.	Градиент.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
8.	Дифференциал функции многих переменных	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3

9.	Связь между дифференцируемостью и непрерывностью	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
10.	Связь между дифференцируемостью и существованием конечных частных производных	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
11.	Достаточное условие дифференцируемости.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
12.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
13.	Необходимое и достаточное условие существования касательной плоскости, не параллельной оси аппликат.	
14.	Дифференцирование сложных функций.	ОПК-5 31, У1, В1, В2 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
15.	Инвариантность дифференциала.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
16.	Частные производные высших порядков.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
17.	Теорема о равенстве смешанных производных.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
18.	Дифференциалы высших порядков.	ОК-6 31, У1, У2, У3, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
19.	Формула Тейлора для функций нескольких переменных.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПК-7 31, У1, В1
20.	Понятие экстремума для функций многих переменных.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
21.	Необходимое условие экстремума.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
22.	Достаточное условие экстремума (для функций двух переменных)	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
23.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом ограниченном множестве.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
24.	Двойной интеграл, его геометрическая интерпретация.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
25.	Суммы Дарбу и их свойства.	
26.	Необходимое и достаточное условие существования двойного интеграла (теорема Дарбу).	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3 ПВК-2 31, У1, У2, В1
27.	Интегрируемость непрерывных функций.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
28.	Основные свойства двойного интеграла.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
29.	Теоремы о среднем.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
30.	Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной области интегрирования.	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
	Приведение двойного интеграла к повторному в случае произвольной области интегрирования..	ПК-1 31, 32, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1

31.		
32.	Замена переменных в двойном интеграле.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
33.	Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
34.	Приложения двойных интегралов к нахождению площади поверхности вращения.	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
35.	Задача о массе плоской кривой.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
36.	Криволинейные интегралы 1-го рода, определение.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
37.	Теорема о существовании криволинейного интеграла 1-го рода	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
38.	Свойства криволинейных интегралов 1-го рода	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
39.	Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
40.	Вычисление массы плоской кривой с помощью криволинейных интегралов 1-го рода	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
41.	Задача о работе плоского силового поля.	ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
42.	Криволинейные интегралы 2-го рода, определение.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ОПК-1 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
43.	Теорема о существовании криволинейного интеграла 2-го рода	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
44.	Свойства криволинейных интегралов 2-го рода	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
45.	Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода	ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
46.	Формула Грина.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
47.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью криволинейных интегралов 2-го рода	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
48.	Вычисление работы плоского силового поля с помощью криволинейных интегралов 2-го рода.	ОК-3 31, 32, У1, У2, В1 ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3
49.	Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1
50.	Нахождение функции по её полному дифференциалу	ПК-7 31, У1, В1 ПВК-2 31, У1, У2, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале (*выбрать необходимое*).

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) / «зачтено» – 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) / «зачтено» - 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) / «зачтено» - 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) / «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.