


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 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО)**

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль): **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ООП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория функций действительного переменного» 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 **Б1.В.ОД.2. «Теория функций действительного переменного»** относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины) .

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ;
- Дифференциальные уравнения.

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

- Теория вероятностей и математическая статистика
- Государственная итоговая аттестация.
- Основания математики
- Избранные вопросы математического анализа
- Занимательная математика
- Математические методы в биологии
- Математические методы в химии
- История математики
- Научно-исследовательская работа

2.4. Перечень планируемых результатов обучения 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 учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы организации и самоорганизации 2. виды самостоятельной учебной и научной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. работать с математической литературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источниками литературы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками планирования 2. навыками анализа 3. самооценкой своей учебно-познавательной деятельности
2.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основные понятия теории вероятностей 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения задач 	<ol style="list-style-type: none"> 1. работать с компьютером в качестве пользователя 2. приобретать новые знания 3. использовать фундаментальные знания в области действительного анализа в профессиональной деятельности 4. использовать современные информационные технологии. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками получения информации из Интернета 2. грамотного оформления, курсовых и дипломных работ 3. грамотного оформления научных статей
3.	ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы организации. 2. виды самостоятельной 	<ol style="list-style-type: none"> 1. работать с математической 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками проведения учебно-образовательной

			<p>работы</p> <p>3. основные методы обоснования математических утверждений</p>	<p>литературой</p> <p>2. работать со справочной и научной литературой</p> <p>3. работать с интернет источниками литературы</p>	<p>деятельности с учащимися</p> <p>2. навыками планирования</p> <p>3. навыками анализа учебно-познавательной деятельности</p>
4.	ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<p>1. общие положения теории функций действительного переменного.</p> <p>2. основные методы функций действительного переменного.</p> <p>3. закономерности действительного анализа.</p>	<p>1. грамотно пользоваться языком теории функций действительного переменного.</p> <p>2. методами действительного анализа</p> <p>3. определять закономерности теории функций действительного переменного</p>	<p>1. навыками определения общих форм действительного анализа.</p> <p>2. навыками доказательства математических утверждений.</p> <p>3. навыками выявления закономерностей по теории функций действительного аргумента.</p>
5.	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	<p>1. общематематические понятия</p> <p>2. основные методы доказательств</p> <p>3. способы получения математического результата</p>	<p>1. использовать основные алгоритмы</p> <p>2. закономерности получения математических результатов</p> <p>3. делать выводы</p>	<p>1. навыками доказательств математических утверждений</p> <p>2. навыками построения математических утверждений</p> <p>3. навыками доказательств математических алгоритмов</p>

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ					
Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения теории функций действительного переменного.				
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-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Уметь понимать задачи теории функций действительного переменного.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные вопросы.	Пороговый Уметь понимать задачи теории функций действительного переменного на базовом уровне. Повышенный Уметь понимать задачи теории функций действительного переменного на продвинутом уровне.
Общепрофессиональные компетенции:					
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, ..., дифференциальных уравнений, ..., в будущей профессиональной	Уметь формулировать результаты решения задач теории функций действительного переменного.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные работы.	Пороговый Уметь формулировать результаты решения задач теории функций действительного переменного на базовом уровне. Повышенный

	деятельности.		работы.		Уметь формулировать результаты решения задач теории функций действительного переменного на продвинутом уровне.
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	Уметь формулировать постановку новой задачи и составлять план её решения.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования.	Пороговый Уметь строго доказывать утверждения теории функций действительного переменного на базовом уровне. Повышенный Уметь строго доказывать утверждения теории функций действительного переменного на продвинутом уровне.
Профессиональные компетенции:					
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Уметь грамотно пользоваться языком теории функций действительного переменного.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования.	Пороговый Уметь грамотно пользоваться языком теории функций действительного переменного на базовом уровне. Повышенный Уметь грамотно пользоваться языком теории функций действительного переменного на продвинутом уровне.
ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	Уметь строго доказывать утверждения теории функций действительного переменного. Уметь на основе анализа корректно сформулировать результат решения задачи и самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата задачи.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные работы.	Пороговый Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи базового уровня. Повышенный Уметь на основе анализа увидеть и корректно

					сформулировать результат решения задачи продвинутого уровня.
--	--	--	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №5
		часов
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	90	90
В том числе		
СРС в семестре	54	54
Работа со справочными материалами	12	12
Изучение и конспектирование литературы, проработка лекционного материала	12	12
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольной работе и т.д.	10	10
Подготовка к собеседованию	4	4
Выполнение домашней контрольной работы, домашних заданий	8	8
Подготовка к аудиторной контрольной работе, к практическим занятиям	8	8
СРС в период сессии	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-
	экзамен (Э)	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

семестра №	раздела №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Мощность множества.	Счетные множества. Объединение конечного и счетного семейства счетных множеств. Декартово произведение счетных множеств. Мощность множества.
	2	Счетные множества.	Сравнение мощностей. Множества мощности континуум. Теорема Кантора-Бернштейна.
	3	Структура открытых и замкнутых множеств.	Структура открытых и замкнутых множеств. Совершенные множества. Канторово совершенное множество. Элементарные множества на декартовой плоскости и на числовой прямой.
	4	Понятие меры Лебега для множества.	Внешняя мера Лебега и ее свойства. Внутренняя мера Лебега. Измеримые по Лебегу множества. Понятие меры Лебега. Свойства меры Лебега. Измеримость объединения и пересечения счетного числа измеримых множеств. Измеримость открытых и замкнутых множеств. Измеримость по Лебегу множества, измеримого по Жордану.
	5	Определение интеграла Лебега, его свойства.	Понятие измеримой по Лебегу функции. Эквивалентность измеримых функций. Измеримость суммы, разности, произведения и частного двух измеримых функций. Сходимость почти всюду и по мере. Теоремы Егорова, Лузина, Фреше. Определение интеграла Лебега, его свойства. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.
	6	Сравнение интегралов Римана и Лебега.	Предельный переход под знаком интеграла. Теоремы Леви, Фату, Лебега. Сравнение интегралов Римана и Лебега.

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	
5	1	Мощность множества.	6	-	3	10	19	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (1-3 недели)
	2	Счетные множества.	6	-	3	10	19	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (4-6 недели)
	3	Структура открытых и замкнутых множеств.	6	-	3	9	18	Ответы у доски Собеседование

							Тестирование (7-9 недели) Домашняя контрольная работа
4	Понятие меры Лебега для множества.	6	-	3	10	19	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (10-12 недели)
5	Определение интеграла Лебега, его свойства.	6	-	3	10	19	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (13-15 недели)
6	Сравнение интегралов Римана и Лебега.	6	-	3	5	14	Собеседование (16-18 недели) Контрольная работа
	Разделы №1-№6	-	-	-	36	36	Экзамен
	ИТОГО	36	-	18	90	144	

2.3. Лабораторный практикум **не предусмотрен.**

2.4. Курсовые работы **не предусмотрены.**

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС Изучение и конспектирование литературы, проработка лекционного материала

семестра №	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
5	1	Мощность множества.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	3
			Выполнение заданий при подготовке к контрольной работе	2
			Работа со справочными материалами	3
	2	Счетные множества.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	2
			Выполнение заданий при подготовке к контрольной работе.	3
			Работа со справочными материалами	3
	3	Структура открытых	Изучение и конспектирование основной и	2

	и замкнутых множеств.	дополнительной литературы Работа со справочными материалами Выполнение домашней контрольной работы.	3 4
4	Понятие меры Лебега для множества.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Подготовка к собеседованию. Подготовка к аудиторной контрольной работе	2 4 4
5	Определение интеграла Лебега, его свойства.	Проработка лекционного материала Подготовка к практическим занятиям Выполнение домашних заданий	2 4 4
6	Сравнение интегралов Римана и Лебега.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Работа со справочными материалами	2 3
	Экзамен	Подготовка к экзамену по теме «Мощность множества».	6
		Подготовка к экзамену по теме «Счетные множества».	6
		Подготовка к экзамену по теме «Структура открытых и замкнутых множеств»	6
		Подготовка к экзамену по теме «Понятие меры Лебега для множества»	6
		Подготовка к экзамену по теме «Определение интеграла Лебега, его свойства».	6
		Подготовка к экзамену по теме «Сравнение интегралов Римана и Лебега».	6

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.

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. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687 (дата обращения: 18.07.2018).	1-6	1-4	ЭБС	
2.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г.Н.Берман; [отв.ред. А.Виноградов]. - СПб. : Профессия, 2004. - 432 с. (есть и пред.изд.)	1-6	1-4	92+76	

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. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686 (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	1-3	ЭБС	
2.	Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225 (дата обращения: 18.07.2018).	4-6	3-4	ЭБС	
3.	Никольский, С.М. Курс математического анализа : учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500 (дата обращения: 18.07.2018).	1-6	1-4	ЭБС	
4.	Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин.	1-2	1-2	ЭБС	

<p>- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2010. - Т. 1. Предел. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187 (дата обращения: 18.07.2018).</p>				
--	--	--	--	--

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2018).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 29.06.2018).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – (29.06.2018).
8. 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: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата

обращения: 29.06.2018).

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: 29.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

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

	<p>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.</p>
Практические занятия	<p>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.</p>
Контрольная работа/индивидуальные задания	<p>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.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Server CAL 2008	43777174
MS Windows Vista Business	45432280
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (5 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Мощность множества.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3	Экзамен
2	Счетные множества.		
3	Структура открытых и замкнутых множеств.		
4	Понятие меры Лебега для множества.		
5	Определение интеграла Лебега, его свойства.		
6	Сравнение интегралов Римана и Лебега.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-7	Способность к и самоорганизации самообразованию	знать	
		1. основы организации и самоорганизации 2. виды самостоятельной учебной и научной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений	ОК7 31 ОК7 32 ОК7 33
		уметь	
		1. работать с математической литературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источниками литературы	ОК7 У1 ОК7 У2 ОК7 У3
		владеть	
		1. навыками планирования 2. навыками анализа 3. самооценкой своей учебно-познавательной деятельности	ОК7 В1 ОК7 В2 ОК7 В3
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, ..., дифференциальных уравнений, ..., в будущей профессиональной деятельности.	знать	
		1. основные понятия теории вероятностей 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения задач	ОПК1 31 ОПК1 32 ОПК1 33
		уметь	
		1. работать с компьютером в качестве пользователя 2. приобретать новые знания 3. использовать фундаментальные знания в области действительного анализа в профессиональной деятельности 4. использовать современные информационные технологии.	ОПК1 У1 ОПК1 У2 ОПК1 У3 ОПК1 У2
		владеть	
		2. навыками получения информации из Интернета 2. грамотного оформления, курсовых и дипломных работ 3. грамотного оформления научных статей	ОПК1 В1 ОПК1 В2 ОПК1 В3
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-	знать	
		1. основы организации.	ОПК3 31

		2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений	ОПК3 32 ОПК3 33
	исследовательской работе.	уметь	
		1. работать с математической литературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источниками литературы	ОПК3 У1 ОПК3 У2 ОПК3 У3
		владеть	
		1. навыками проведения учебно-образовательной деятельности с учащимися 2. навыками планирования 3. навыками анализа учебно-познавательной деятельности	ОПК3 В1 ОПК3 В2 ОПК3 В3
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	знать	
		1. общие положения теории функций действительного переменного. 2. основные методы функций действительного переменного. 3. закономерности действительного анализа.	ПК1 31 ПК1 32 ПК1 33
		уметь	
		1. грамотно пользоваться языком теории функций действительного переменного. 2. методами действительного анализа 3. определять закономерности теории функций действительного переменного	ПК1 У1 ПК1 У2 ПК1 У3
		владеть	
		1. навыками определения общих форм действительного анализа. 2. навыками доказательства математических утверждений. 3. навыками выявления закономерностей по теории функций действительного аргумента.	ПК1 В1 ПК1 В2 ПК1 В3
ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	знать	
		1. общематематические понятия 2. основные методы доказательств 3. способы получения математического результата	ПК3 31 ПК3 32 ПК3 33
		уметь	
		1. использовать основные алгоритмы 2. закономерности получения	ПК3 У1

		математических результатов 3. делать выводы	ПК3 У2 ПК3 У3
		владеть	
		1. навыками доказательств математических утверждений	ПК3 В1
		2. навыками построения математических утверждений	ПК3 В2
		3. навыками доказательств математических алгоритмов	ПК3 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 5 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Мощность множества. Сравнение мощностей.	ОК-7 31, У1, У2, В1
2	Кардинальные числа.	ОК-7 31, У1, У2, В1
3	Мощность промежуточного множества.	ОК-7 31, У1, У2, В1
4	Существование различных мощностей.	ОК-7 31, У1, У2, В1
5	Теорема Кантора-Бернштейна. Сравнение мощностей.	ПК-3 31, У1, В1
6	Сложение и умножение мощностей.	ПК-3 31, У1, В1
7	Существование сколь угодно больших мощностей.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
8	Мощность декартова произведения множеств.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
9	Счетные множества и их свойства.	ПК-1 31, У1, В1, В2, В3
10	Сложение счетных множеств	ПК-1 31, У1, В1, В2, В3
11	Примеры счетных множеств.	ПК-7 31, У1, В1
12	Счетность множества алгебраических чисел.	ПК-7 31, У1, В1
13	Множества мощности континуума.	ПК-1 31, У1, В1
14	Свойства множеств мощности континуума.	ПК-1 31, У1, В1
15	Открытые множества в метрических пространствах.	ПК-7 31, У1, В1, В2, В3
16	Замкнутые множества в метрических пространствах.	ПК-7 31, У1, В1, В2, В3
17	Замкнутость производного множества.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
18	Верхняя и нижняя грани линейного множества точек	ОПК-3 31, У1, В1, В2
19	Объединение открытых и замкнутых множеств.	ПК-3 31, 32, У1, В1
20	Пересечение открытых и замкнутых множеств.	ПК-3 31, 32, У1, В1
21	Строение линейных открытых множеств.	ПК-1 31, У1, В1
22	Строение линейных замкнутых множеств.	ПК-1 31, У1, В1

23	Совершенные множества.	ПК-3 31, У1, В1
24	Множество Кантора.	ПК-3 31, У1, В1
25	Равномерная непрерывность функции.	ОК-7 31, У1, У2, В1
26	Колебание функции на множестве и в точке.	ОК-7 31, У1, У2, В1
27	Строение множества точек разрыва функции.	ОК-7 31, У1, У2, У3, В1
28	Классификация точек разрыва функции одного переменного.	ОК-7 31, У1, У2, У3, В1
29	Функции с ограниченным изменением.	ОПК-1 31, У1, В1
30	Точки разрыва монотонной функции.	ОПК-1 31, У1, В1
31	Нульмерные по Лебегу множества.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
32	Условия интегрируемости по Риману.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
33	Мера множества по Лебегу.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
34	Свойства внешних, внутренних мер по Лебегу.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
35	Свойства множеств измеримых по Лебегу.	ПК-1 31, 32, У1, В1
36	Измеримость по Лебегу множества, измеримого по Жордану.	ПК-1 31, 32, У1, В1
37	Измеримость объединения и пресечения счетного числа измеримых множеств.	ПК-3 31, У1, В1
38	Понятие измеримой по Лебегу функции.	ПК-3 31, У1, В1
39	Эквивалентность измеримых функций.	ПК-1 31, У1, В1, В2, В3
40	Измеримость суммы, разности, произведения и частного двух измеримых функций.	ПК-1 31, У1, В1, В2, В3
41	Предельный переход под знаком интеграла. Теоремы Леви, Фату, Лебега.	ПК-3 31, У1, В1
42	Сравнение интегралов Римана и Лебега.	ПК-3 31, У1, В1
43	Понятие измеримой по Лебегу функции. Эквивалентность измеримых функций.	ПК-1 31, У1, В1
44	Сходимость почти всюду и по мере.	ПК-1 31, У1, В1
45	Теоремы Егорова, Лузина, Фреше.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
46	Определение интеграла Лебега, его свойства. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
47	Свойства интеграла Лебега.	ПК-3 31, 32, У1, В1
48	Предельный переход под знаком интеграла.	ПК-3 31, 32, У1, В1
49	Теоремы Леви, Фату, Лебега.	ПК-1 31, У1, В1
50	Сравнение интегралов Римана и Лебега.	ПК-1 31, У1, В1

Критерии оценки (устный ответ)

Оценка	Критерии
--------	----------

отлично	Выставляется обучающемуся, если ответ показывает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
хорошо	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ свидетельствует в основном о знании закономерностей изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает незнание закономерностей

	<p>изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.</p>
--	--