


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

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«24» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

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, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дифференциальных уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б1.Б.9. «Дифференциальные уравнения»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ
- Алгебра

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

- Теория вероятностей и математическая статистика
- Физика
- Математические методы в физике
- Математические методы в экологии
- Математические методы в биологии
- Математические методы в химии
- Комплексный анализ
- Научно-исследовательская работа

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 учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы философских течений 2. этапы формирования 3. сильные и слабые стороны философских течений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. использовать основы философских знаний 2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения
2.	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
3.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплекс-	<ol style="list-style-type: none"> 1. основные понятия математического анализа 2. формулировки основных 	<ol style="list-style-type: none"> 1. доказывать математические утверждения; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками доказательства основных теорем; 2. решения стандартных

		ного 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.	аксиом и теорем 3.методы решения стандартных задач	2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной литературой по математике	задач по дифференциальному и интегральному исчислению функций одной и нескольких переменных; 3. вычисления пределов; 4. исследования числовых и функциональных рядов
4.	ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	1. основы организации. 2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений	1.работать с математической литературой 2. работать со справочной литературой 3. работать с интернет источниками литературы	1. навыками планирования 2. навыками анализа 3. самооценкой своей учебно-познавательной деятельности
5.	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	1.общематематические понятия 2. основные методы доказательств 3. способы получения математического результата	1. использовать основные алгоритмы 2. закономерности получения математических результатов 3. делать выводы	1.навыками доказательств математических утверждений 2. навыками построения математических утверждений 3. навыками доказательств математических алгоритмов
6.	ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной	1. общие положения 2. основные методы теории	1. грамотно пользоваться языком теории	1. навыками организации учебной деятельно-

		предметной области (математика, физика, информатика)	дифференциальных уравнений. 3. основные приложения теории дифференциальных уравнений.	дифференциальных уравнений. 2. использовать основные алгоритмы 3. закономерности получения математических результатов 4. делать выводы	сти 2. навыками доказательств математических утверждений 3. навыками построения математических утверждений
7.	ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	1. основы математических наук 2. основы педагогических наук 3. основы психологических наук	1. осуществлять педагогическую деятельность 2. строить педагогические отношения 3. организовать преподавание математики	1. навыками ведения педагогической деятельности 2. навыками преподавателя математики 3. навыками строить педагогические отношения

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ					
Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дифференциальных уравнений.				
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-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.	Знать общие положения и основные методы теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. ИДЗ Контрольные работы.	Пороговый Знание общих положений и основных понятий, применять методы дифференциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Знание общих положений и основных понятий, применять методы дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Уметь понимать задачи теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные вопросы.	Пороговый Уметь понимать задачи теории дифференциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Уметь понимать зада-

			ты.		чи теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.
Общепрофессиональные компетенции:					
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, ..., дифференциальных уравнений, ..., в будущей профессиональной деятельности.	Уметь формулировать результаты решения задач теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. ИДЗ Контрольные работы.	<p>Пороговый Уметь формулировать результаты решения задач теории дифференциальных уравнений на базовом уровне.</p> <p>Повышенный Уметь формулировать результаты решения задач теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.</p>
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. ИДЗ	<p>Пороговый Уметь строго доказывать утверждения теории дифференциальных уравнений на базовом уровне.</p> <p>Повышенный Уметь строго доказывать утверждения теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.</p>
Профессиональные компетенции:					
ПК-3	Способность строго доказать утверждение,	Уметь строго доказывать утверждения теории диф-	Путем проведения лекционных, прак-	Экспертная оценка на основе индиви-	<p>Пороговый Уметь на основе анализа</p>

	сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	дифференциальных уравнений. Уметь на основе анализа корректно сформулировать результат решения задачи и самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата задачи.	теоретических занятий, организации самостоятельной работы.	дуального собеседования. ИДЗ Контрольные работы.	увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи базового уровня. Повышенный Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи продвинутого уровня.
ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	Уметь грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. ИДЗ	Пороговый Уметь грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Уметь грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.
ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	Уметь ориентироваться в постановках задач теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. ИДЗ	Пороговый Уметь ориентироваться в постановках задач теории дифференциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Уметь ориентироваться в постановках задач теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4 (часов)
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	108	108
В том числе:		
Лекции (Л)	54	54
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Самостоятельная работа студента (всего)	144	144
В том числе:		
<i>СРС в семестре:</i>	108	108
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам	36	36
Подготовка к тестированию знаний фактического материала	30	30
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций	20	20
Выполнение домашних контрольных работ	22	22
<i>СРС в период сессии:</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации – зачёт, экзамен	Э	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	252 часа	252 часа
	7 зач.ед	7 зач.ед

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Основные понятия и задачи теории дифференциальных уравнений.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятия дифференциального уравнения, порядка уравнения, решения уравнения. Начальные значения. Задача Коши.
4	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Уравнения 1-го порядка, разрешённые относительно производной, поле направлений. Связь дифференциального и интегрального уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной.
4	3	Уравнения первого порядка, интегрирующиеся в конечном виде.	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения и приводимые к ним, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
4	4	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	Типы подстановок, понижающих порядок уравнения.
4	5	Линейные однородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	Линейные однородные уравнения n-го порядка, интервал существования решения, пространство их решений. Линейная зависимость функций и определитель Вронского, формула Остроградского-Лиувилля, фундаментальная система решений, общее решение линейного однородного уравнения.
4	6	Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	Свойства решений линейного неоднородного уравнения n-го порядка. Метод вариации постоянных.
	7	Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами	Вид общего решения линейного однородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Методы нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами
4	8	Линейные системы дифференциальных уравнений.	Пространство решений однородной системы. Необходимые условия и критерий линейной зависимости решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. Фундаментальная матрица решений. Формула Остроградского-Лиувилля. уравнений.

			Структура общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа).
5	9	Линейные системы с постоянными коэффициентами.	Вид общего решения линейной однородной системы с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Методы нахождения общего решения линейной неоднородной системы с постоянными коэффициентами

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 часа.

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
4	1	Основные понятия и задачи теории дифференциальных уравнений.	2	-	-	2	4	
4	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	-	6	10	20	1-2 недели Собеседование
4	3	Уравнения первого порядка, интегрирующиеся в конечном виде.	12	-	12	24	48	3 неделя собеседование, ИДЗ
4	4	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	-	4	6	12	6 неделя Собеседование, контрольная работа
4	5	Линейные однородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	8	-	6	14	28	9 неделя собеседование, ИДЗ
4	6	Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с пе-	8	-	6	14	28	11 неделя , собеседование, ИДЗ

		ременными коэф- фициентами						
4	7	Линейные уравне- ния n-го порядка с постоянными ко- эффициентами	6	-	8	14	28	<i>14 неделя</i> собеседование, ИДЗ
4	8	Линейные системы дифференциальных уравнений.	6	-	6	12	24	<i>17 неделя</i> собеседование, ИДЗ
4	9	Линейные системы с постоянными ко- эффициентами.	6	-	6	12	24	<i>18 неделя</i> Контрольная работа
		Разделы дисципли- ны № 1-9.	-	-	-	36	36	Зачёт, экзамен
ИТОГО			54	-	54	108	252	Экзамен

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 учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	1	Основные понятия и задачи теории дифференциальных уравнений.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам	3
4	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	2 2 2 2
4	3	Уравнения первого порядка, интегрирующиеся в конечном виде.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4 4 4 4 4 4
4	4	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ	2 2 2
4	5	Линейные однородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ	4 4 3

			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	3
4	6	Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	4 4 3 3
4	7	Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение домашних контрольных работ Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4 4 6
4	8	Линейные системы дифференциальных уравнений.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	4 4 4
4	9	Линейные системы с постоянными коэффициентами.	Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам Подготовка к тестированию знаний фактического материала Подготовка к контрольной работе: повторение по теории, повторение по практике.	4 4 4

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ

1) САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изуче-

ния 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.

3.2. График работы студента

Семестр № 4

Форма оценочного средства	Условное Обозначение	Номер недели											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Коллоквиум	Кл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контрольная работа	Кнр	-	-	-	-	-	-	+-	-	-	-	-	-
Собеседование*	Сб	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
Индивидуальные домашние задания**	ИДЗ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Реферат***	Реф	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Курсовая работа	КР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

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

***Часть материала, изученного самостоятельно, рекомендуется представлять в виде реферата.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине не применяется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ 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	1-6	1-4	ЭБС	

	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: 10.11.2016)				
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+77	

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: 22.11.2016).	1-4	1-3	ЭБС	
2.	Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях [Электронный ресурс]:	4-6	3-4	ЭБС	

	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: 22.06.2017).				
3.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 712 с.	1-2	3-4	3	
4.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 576 с.	3-4	3-4	3	
5.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 3 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1989. - 351 с.	4-6	3-4	3	
6.	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 (22.06.2017).	1-6	1-4	ЭБС	
7.	Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. :	4-6	3-4	ЭБС	

	Физматлит, 2003. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191 (22.06.2017).				
8.	Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 2. Интегралы. - 503 с. - ISBN 978-5-9221-0307-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820 (22.06.2017).	3-4	2-3	ЭБС	
9.	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. - 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 (22.06.2017).	1-2	1-2	ЭБС	
10.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - Режим доступа:	1-2	1-4	ЭБС	1

	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037 (дата обращения: 22.12.2016).				
11.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83038 (дата обращения: 22.12.2016).	3-4	2-3	ЭБС	1
12.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). - М. : Физматлит, 2002. - Т. 3. - 727 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196 (дата обращения: 22.12.2016).	4-6	3-4	ЭБС	1

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

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2016).

2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С. А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2016).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.11.2016).

4. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 15.11.2016).

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: 15.10.2015).

7. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.10.2015).

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: 15.10.2015).

9. 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: 15.10.2015).

10. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ 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.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса: отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

2. Консультирование посредством электронной почты и соцсетей.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса.

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
-------------	------------

Операционная система Windows ¹	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

Основные темы практических занятий.

4-й семестр

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятия дифференциального уравнения, порядка уравнения, решения уравнения.
2. Начальные значения. Задача Коши.
3. Уравнения 1-го порядка, разрешённые относительно производной, поле направлений.
4. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной.
5. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения и приводимые к ним.
6. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение.
7. уравнение Бернули.
8. Линейные однородные уравнения n -го порядка, интервал существования решения, пространство их решений.
9. Линейная зависимость функций и определитель Вронского, формула Остроградского-Лиувилля.
10. Фундаментальная система решений, общее решение линейного однородного уравнения.
11. Свойства решений линейного неоднородного уравнения n -го порядка. Метод вариации постоянных..
12. Вид общего решения линейного однородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение.

13. Методы нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.

14. Пространство решений однородной системы. Необходимые условия и критерий линейной зависимости решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений.

15. Понятие фундаментальной системы решений. Фундаментальная матрица решений. Формула Остроградского–Лиувилля. уравнений.

16. Структура общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа).

17. Вид общего решения линейной однородной системы с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение.

18. Методы нахождения общего решения линейной неоднородной системы с постоянными коэффициентами

Примеры оценочных средств

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
ВК	Собеседование	Вариант № 1 1. Определение производной функции одной вещественной переменной в точке. 2. Интегрирование по частям. Вариант № 2 1. Градиент функции. 2. Критерий Кронекера-Капелли.
Тат	Собеседование разделу № 3	Варианты вопросов: 1. Уравнения с разделяющимися переменными. 2. Однородные дифференциальные уравнения. 3. Уравнения, сводящиеся к однородным. 4. Условие полного дифференциала. 5. Общий интеграл уравнения в полных дифференциалах. 6. Интегрирующий множитель. 7. Линейное однородное уравнение первого порядка. 8. Метод вариации. 9. Сведение уравнения Бернулли к линейному
	Домашнее задание по разделу № 3	1. $y' = \frac{2x - y + 1}{x - 2y + 1}$. 2. $y' = \frac{2xy}{x^2 - y^2}$. 3. $(x + y + 1)dx = (2x + 2y - 1)dy$. 4. По закону Ньютона скорость охлаждения какого-либо тела в воздухе пропорциональна разности между температурой тела и температурой воздуха. За какое время температура тела понизится до $30^\circ C$, если температура воздуха $20^\circ C$ и тело за 20 мин охлаждается от $100^\circ C$ до $60^\circ C$.

<p>Домашнее задание по разделу № 4</p>	<p>1. $\sin^3 x + 2\operatorname{ctg} x y' - y'' = 0$, $y(\pi/2) = 0$, $y'(\pi/2) = 0$. 2. $yy'' = y^2 y' + y'^2$. 3 $yy'' = y'^2$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$. 4. $y'' = \frac{y'}{x} (1 + \ln \frac{y'}{x})$</p>
<p>Домашнее задание по разделам 1-5</p>	<p>1. Найдите кривую, проходящую через точку (3, 2), если отрезок любой касательной к кривой, заключенный между осями координат, делится пополам точкой касания. 2. Методом изоклин схематично постройте семейство интегральных кривых уравнения $y' = \frac{y}{x+y}$.</p>
<p>Собеседование по разделам № 5-6</p>	<p>Варианты вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. 2. Условия линейной зависимости и независимости решений линейного однородного уравнения n-го порядка 3. Существование n линейно независимых решений линейного однородного уравнения n-го порядка 4. Свойства решений линейного однородного уравнения n-го порядка 5. Формула Остроградского-Лиувилля 6. Свойства решений линейного неоднородного уравнения n-го порядка 7. Метод вариации произвольных постоянных
<p>Самостоятельные задания по разделу № 5</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Решить уравнение $(1+x^2)y'' - 2xy' + 2y = 0$ $y_1(x) = x$ 2. Найти общее решение уравнения $x^2y'' - 4xy' + 6y = 0$, используя формулу Остроградского-Лиувилля. Известно частное решение уравнения $y_1 = x^2$ 3. Найти общее решение уравнения $x^2y'' + xy' - y = 0$ (при $x \neq 0$), если известно его частное решение $y_1 = x$ 4. Найти общее решение уравнения $xy'' + 2y' + xy = 0$ $y_1(x) = \frac{\sin(x)}{x}$ (при $x \neq 0$) 5. Найти общее решение уравнения $x^2y'' - 2xy' + 2y = 0$

	<p>6. Найти общее решение уравнения $(2x+1)y'' + 4xy' - 4y = 0$, если частное решение этого уравнения имеет вид $y_1 = e^{px}$, где $p = const$</p> <p>7. Найти общее решение уравнения $(x^2+1)y'' - 2y = 0$. Указание: Частное решение попытаться отыскать в виде $y_1 = Ax^2 + Bx + C$</p> <p>8. Найти общее решение уравнения $xy'' - (2x+1)y' + (x+1)y = 0$, используя формулу Остроградского-Лиувилля.</p> <p>9. Найти общее решение уравнения $x \cdot (x-1)y'' - xy' + y = 0$, используя формулу Остроградского-Лиувилля.</p> <p>10. Найти общее решение уравнения $x \cdot y'' - (x+1)y' - 2(x-1)y = 0$, используя формулу Остроградского-Лиувилля.</p> <p>11. Решите уравнение $x^3 y''' - 3x^2 y'' + 6xy' - 6y = 0$, если $y_1(x) = x$, $y_2(x) = x^2$</p> <p>12. Найти общее решение $x^2(2x-1)y''' + (4x-3)xy'' - 2xy' + 2y$, если известны два частных решения $y_1 = x$, $y_2 = \frac{1}{x}$</p>
<p>Домашнее задание разделу № 6</p>	<p>1. Найти общее решение уравнения $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$</p> <p>2. Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$</p> <p>3. Найти общее решение уравнения $y'' + y = \cos x$</p> <p>4. Найти общее решение ЛНДУ второго порядка $y'' - y = 2^x$</p>

		5. Решите уравнение $y''' - \frac{3}{x}y'' + \frac{6}{x^2}y' - \frac{6}{x^3}y = \frac{x}{1+\sqrt{x}}$
Самостоятельная работа по разделу № 6		<p>Вариант I</p> <p>1. Найти общее решение уравнения $xy'' - y' = x^2$</p> <p>2. Найти общее решение уравнения $x^2y'' - 2xy' + 2y = x^3$</p> <p>3. Найти общее решение уравнения $y'' - 2y = 2^x$</p> <p>Вариант II</p> <p>1. Найти общее решение уравнения $x^2y'' - xy' + y = 6x \ln x$ (при $x \neq 0$)</p> <p>2. Найти общее решение уравнения $y'' - \frac{2}{x}y' + y = \frac{1}{x}$</p> <p>3. Найти общее решение уравнения $y'' + y = tg^2x$</p>
Домашнее задание по разделу № 7		<p>1. Найдите решение линейного уравнения: $x^2y'' - 4xy' + 6y = x$, $y(1) = -2$, $y'(1) = 1$.</p> <p>2. $y^{(4)} + 4y''' + 8y'' + 8y' + 4y = 0$.</p> <p>3. $\begin{cases} \dot{x} = 2z - 3y, \\ \dot{y} = 3x - 4z, \\ \dot{z} = 2y - 2x \end{cases}$</p> <p>4. $2y''' + 4y'' - 2y' - 4y = 0$.</p>
Собеседование по разделу № 8		<p>Варианты вопросов:</p> <p>1. Существование фундаментальной системы решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений.</p> <p>2. Матрицант.</p> <p>3. Понижение порядка уравнения с известным частным решением.</p>
		<p>Билет № 1</p> <p>1. Уравнения первого порядка в частных производных. Примеры.</p> <p>2. Найдите частный интеграл уравнения $(x + 2y + 1)dx + (3 - 2x)dy = 0$, если $y(0) = 0$.</p> <p>Билет № 2</p> <p>1. Интегрирование уравнений первого порядка, неразрешенных относительно производной. Метод введения параметра. Примеры.</p> <p>2. Найдите частный интеграл уравнения $(3x^2y - 2x^3 + y^3)dx + (2y^3 - 3xy^2 - x^3)dy = 0$ при $y(1) = 2$.</p>
ПрАт	Зачёт	<p>Варианты заданий:</p> <p>1. $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$. 2. $xy' + y = y^2 \ln x$, $y(e) = -1$.</p> <p>3. $\frac{2x(1-e^y)}{(1+x^2)^2} dx + \frac{e^y + 1 + x^2}{1+x^2} dy = 0$, $y(0) = -1$.</p>

		<p>4. $(x - y)dx = (x + y)dy$</p> <p>5. $y'^2 + 2yy'' = 0$, $y(0) = 9$, $y'(0) = 1$.</p>
ПрАт	Экзамен	<p>Билет 1.</p> <p>1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений, изоклины, обобщенная задача о решении дифференциального уравнения первого порядка, интегральные кривые.</p> <p>2. Уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Билет 2.</p> <p>1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Решение задачи о радиоактивном распаде.</p> <p>2. Свойства решений линейного однородного уравнения n-го порядка.</p> <p>Билет 3.</p> <p>1. Уравнения, приводимые к однородным.</p> <p>2. Нормальная система обыкновенных дифференциальных уравнений. Сведение дифференциального уравнения n-го порядка к нормальной системе. Теоремы о существовании и единственности решений: а) нормальной системы, б) уравнения n-го порядка</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

2) ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточной аттестации

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
4	Основные понятия и задачи теории дифференциальных уравнений.	ОК-1, ОПК-1, ПК-3	экзамен
4	Дифференциальные уравнения первого порядка.	ОК-7, ОПК-1, ПК-3	экзамен
4	Уравнения первого порядка, интегрирующиеся в конечном виде.	ОК-1, ОПК-3	экзамен
4	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	ОК-7, ОПК-3, ПК-9	экзамен
4	Линейные однородные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами	ОК-1, ОПК-1, ПК-10	экзамен
4	Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами	ОК-7, ОПК-1, ПК-9	экзамен
	Линейные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами	ОК-1, ОПК-3, ПК-8	экзамен
4	Линейные системы дифференциальных уравнений.	ОК-7, ОПК-1, ПК-10	экзамен
4	Линейные системы с постоянными коэффициентами.	ОК-1, ОПК-3, ПК-3	экзамен

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции в пространстве	знать	
		1. основы философских течений 2. этапы формирования 3. сильные и слабые стороны философских течений	ОК1 31 ОК1 32 ОК1 33
		уметь	
		1. использовать основы философских знаний 2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения	ОК1 У1 ОК1 У2 ОК1 У3
		владеть	
		1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения	ОК1 В1 ОК1 В2 ОК1 В3
ОК- 7	Способность к самоорганизации и 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 31
		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	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информации-	знать	
		1. основные понятия математического анализа 2. формулировки основных аксиом и теорем	ОПК1 31 ОПК1 32

	ной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	3.методы решения стандартных задач	ОПК1 З3
		уметь	
		1. доказывать математические утверждения; 2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной литературой по математике	ОПК1 У1 ОПК1 У2 ОПК1 У3
		владеть	
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	1. навыками доказательства основных теорем; 2. решения стандартных задач по дифференциальному и интегральному исчислению функций одной и нескольких переменных; 3. вычисления пределов; 4. исследования числовых и функциональных рядов	ОПК1 В1 ОПК1 В2 ОПК1 В3
		знать	
		1. основы организации. 2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений	ОПК3 З1 ОПК3 З2 ОПК3 З3
		уметь	
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	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	ОПК3 В1 ОПК3 В2 ОПК3 В3

ПК-3	Способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	знать	
		1.общематематические понятия 2. основные методы доказательств 3. способы получения мате-	ПК3 З1 ПК3 З2

		матического результата	ПК3 З3
		уметь	
		1. использовать основные алгоритмы 2. закономерности получения математических результатов 3. делать выводы	ПК3 У1 ПК3 У2 ПК3 У3
		владеть	
		1. навыками доказательств математических утверждений 2. навыками построения математических утверждений 3. навыками доказательств математических алгоритмов	ПК3 В1 ПК3 В2 ПК3 В3
ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	знать	
		1. общие положения 2. основные методы теории дифференциальных уравнений. 3. основные приложения теории дифференциальных уравнений.	ПК9 З1 ПК9 З2 ПК9 З3
		уметь	
		1. грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений. 2. использовать основные алгоритмы 3. закономерности получения математических результатов 4. делать выводы	ПК9 У1 ПК9 У2 ПК9 У3 ПК9 У1
		владеть	
		1. навыками организации учебной деятельности 2. навыками доказательств математических утверждений 3. навыками построения математических утверждений	ПК9 В1 ПК9 В2 ПК9 В3
ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	знать	
		1. основы математических наук 2. основы педагогических наук 3. основы психологических наук	ПК10 З1 ПК10 З2 ПК10 З3
		уметь	
		1. осуществлять педагогическую деятельность 2. строить педагогические отношения 3. организовать преподавание	ПК10 У1 ПК10 У2

		математики	ПК10 У3
		владеть	
		1. навыками ведения педагогической деятельности	ПК10 В1
		2. навыками преподавателя математики	ПК10 В2
		3. навыками строить педагогические отношения	ПК10 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-
ТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 4 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
2	Основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений.	ОК-7 31, 32, У1, У2, В1
3	Геометрический смысл решения дифференциального уравнения 1-го порядка.	ПК-3 31, У1, В1
4	Поле направлений.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
5	Изоклины	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
6	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
7	Дифференциальные уравнения, приводимые к дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
8	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
9	Дифференциальные уравнения, сводящееся к однородным.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
10	. Интегрирование однородного уравнения.	ПК-3 31, 32, У1, В1
11	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
12	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Интегрирование неоднородного уравнения.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
13	Уравнение Бернулли.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
14	Уравнения в полных дифференциалах	ОК-7 31, У1, У2, У3, В1
15	Интегрирующий множитель.	ОПК-1 31, У1, В1
16	Существование и единственность решения дифференциального уравнения первого порядка.	ОПК-3 31, У1, В1, В2

17	Особые решения.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
18	Дифференциальные уравнения высших порядков.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
19	Теорема существования и единственности решения.	ПК-9 31, У1, В1
20	Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
21	Общая теория линейных однородных уравнений n -го порядка.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
22	Понятие определителя Вронского.	ПК-3 31, 32, У1, В1
23	Определитель Вронского, его свойства.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
24	Фундаментальная система решений.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
25	Теорема о существовании фундаментальной системы решений.	ОПК-1 31, 32, У1, В1
26	Теорема об общем решении однородного уравнения n -го порядка.	ОК-1 31, У1, У2, У3, В1
27	Общая теория линейных неоднородных уравнений n -го порядка.	ОПК-1 31, У1, В1
28	Теорема об общем решении неоднородного уравнения n -го порядка.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
29	Метод вариации произвольных постоянных.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
30	Метод Лагранжа	ПК-9 31, У1, В1
31	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ПК-7 31, У1, В1
32	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго порядка.	ПК-8 31, У1, В1
33	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами третьего порядка.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
34	Случай действительных корней характеристического уравнения.	ПК-3 31, 32, У1, В1
35	Случай кратных действительных корней характеристического уравнения.	ПК-3 31, 32, У1, В1
36	Случай комплексных корней характеристического уравнения	ПК-3 31, 32, У1, В1
37	Линейные неоднородные дифференциальные	ОК-9 31, 32, У1, У2, В1

	уравнения с постоянными коэффициентами (случай действительных корней характеристического уравнения).	
38	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (Случай кратных действительных корней характеристического уравнения).	ОК-1 31, У1, У2, У3, В1
39	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (Случай комплексных корней характеристического уравнения).	ОПК-1 31, У1, В1
40	Применение теории линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами к изучению свободных колебательных процессов.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
41	Применение теории линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами к изучению вынужденных колебательных процессов.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
42	Понятие системы линейных дифференциальных уравнений	ПК-10 31, 32, У1, В1
43	Системы решения линейных дифференциальных уравнений	ПК-3 31, 32, У1, В1
44	Теорема существования решения системы линейных дифференциальных уравнений	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
45	Нормальная система линейных дифференциальных уравнений.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
46	Собственные значения собственные векторы.	ПК-3 31, 32, У1, В1
47	Методы решения нормальной системы линейных дифференциальных уравнений	ОПК-1 31, 32, У1, В1
48	Линейные однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	ПК-3 31, 32, У1, В1
49	Линейные неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	ОК-7 31, 32, У1, У2, В1
50	Метод Эйлера.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3

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 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.
---------------------	--

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета



Н.Б. Федорова
«24» апреля 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

по направлению подготовки

01.03.01 Математика

направленность (профиль)

«Преподавание математики и информатики»

Квалификация **бакалавр**

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дифференциальных уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<ul style="list-style-type: none"> 1. основы философских течений 2. этапы формирования 3. сильные и слабые стороны философских течений 	<ul style="list-style-type: none"> 1. использовать основы философских знаний 2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения 	<ul style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения
2.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> 1. основы организации и самоорганизации 2. виды самостоятельной учебной и научной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений 	<ul style="list-style-type: none"> 1. работать с математической литературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источниками литературы 	<ul style="list-style-type: none"> 1. навыками планирования 2. навыками анализа 3. самооценкой своей учебно-познавательной деятельности
3.	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,	<ul style="list-style-type: none"> 1. основные понятия математического анализа 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения стандартных задач 	<ul style="list-style-type: none"> 1. доказывать математические утверждения; 2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной литературой по математике 	<ul style="list-style-type: none"> 1. навыками доказательства основных теорем; 2. решения стандартных задач по дифференциальному и интегральному исчислению функций одной и нескольких переменных; 3. вычисления пределов; 4. исследования числовых и функциональных

		теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.			рядов
4.	ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы организации. 2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. работать с математической литературой 2. работать со справочной 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
5.	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	<ol style="list-style-type: none"> 1. общематематические понятия 2. основные методы доказательств 3. способы получения математического результата 	<ol style="list-style-type: none"> 1. использовать основные алгоритмы 2. закономерности получения математических результатов 3. делать выводы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками доказательств математических утверждений 2. навыками построения математических утверждений 3. навыками доказательств математических алгоритмов
6.	ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	<ol style="list-style-type: none"> 1. общие положения 2. основные методы теории дифференциальных уравнений. 3. основные приложения теории дифференциальных уравнений. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений. 2. использовать основные алгоритмы 3. закономерности получения математических результатов 4. делать выводы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками организации учебной деятельности 2. навыками доказательств математических утверждений 3. навыками построения математических утверждений
7.	ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической	1. основы математических наук	1. осуществлять педагогическую деятель-	1. навыками ведения педагогической деятельно-

		<p>деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.</p>	<p>2. основы педагогических наук 3. основы психологических наук</p>	<p>ность 2. строить педагогические отношения 3. организовать преподавание математики</p>	<p>сти 2. навыками преподавателя математики 3. навыками строить педагогические отношения</p>
--	--	---	---	--	--

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Экзамен (4 семестр).**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.