

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.10.2023 10:16:01  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»**  
**БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:  
на заседании кафедры высшей математики и  
физики  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета физики и математики  
подписано ЭЦП / Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**для очной формы обучения**

Дифференциальные уравнения  
Обязательная часть

---

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

---

Направленность (профиль) подготовки  
Математика, Физика

---

Квалификация  
Бакалавр

---

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Чудинов В.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Чудинов В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	8
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	16
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	24
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	26

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Контроль и оценка формирования результатов образования	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении (ОПК-5);	ОПК-5.1. Знать психолого-педагогические закономерности, принципы и методические особенности осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля	Способы осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении
		ОПК-5.2. Уметь определять методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении, использовать знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся	Осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

		ОПК-5.3. Владеть опытом и навыками контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявления психологической коррекции трудностей в обучении, контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся	Методами осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении
Научные основы педагогической деятельности	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);	ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Способы осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний
		ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
		ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Методами осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием	ОПК-2.1. Знать требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы,	Способы участия в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты

	информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);	нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля	
		ОПК-2.2. Уметь разрабатывать компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использовать возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использовать знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ	Участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты
		ОПК-2.3. Владеть навыками разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использования информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных	Методами участия в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разработкой отдельных их компонентов

		образовательных программ	
--	--	--------------------------	--

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на   2   курсе в   4   семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование представлений о понятиях и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными; сформировать представления об основных типах дифференциальных уравнений (линейные дифференциальные уравнения, однородные дифференциальные уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, уравнения в полных дифференциалах, уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков) и методах их решения; выработать умения и навыки исследования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений; научить применять дифференциальные уравнения к решению различных физических задач; познакомиться с современными направлениями развития теории дифференциальных уравнений.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Дифференциальные уравнения» на 4 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	71.7
лекций	34
практических/ семинарских	36
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	37.5
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Эк	КоР	СР С			
2 курс / 4 семестр									
1	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>Основные понятия. Поле направлений, изоклины. Общее решение. Простейшие ДУ. Задача Коши. Существование и единственность решения. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения, особые точки. Линейные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.</p>	16	16			8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Контрольная работа	Коллоквиум, Реферат
2	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Основные определения. Геометрическое и механическое истолкование ДУ высших порядков. Задача Коши. Методы понижения порядка.</p>	8	8			8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Контрольная работа	Коллоквиум, Реферат

3	<p>Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го с постоянными коэффициентами</p> <p>Основные определения. ЛДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами, однородные уравнения. ЛДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами, неоднородные уравнения. Задача Коши.</p>	6	8			10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Контрольная работа	Реферат, Коллоквиум
4	<p>Системы дифференциальных уравнений</p> <p>Основные определения. Однородные системы ДУ. Фундаментальная система решений. Метод Эйлера. Определитель Вронского. Линейные однородные системы ДУ. Пространство решений и фазовое пространство. Особые точки системы двух уравнений. Устойчивость решения системы по Ляпунову.</p>	4	4			11. 5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Контрольная работа	Реферат, Коллоквиум
5	Контрольная работа					1	0.5		
6	Экзамен			1		36			
Итого по 2 курсу 4 семестру		34	36	1	1	74			
Итого по дисциплине		34	36	1	1	74			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-2.1. Знать требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных	Способы участия в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы

дисциплин профиля					
ОПК-2.2. Уметь разрабатывать компоненты основных и дополнительн ых образовательн ых программ, использовать возможности информационн о- коммуникацио нных технологий для разработки основных и дополнительн ых образовательн ых программ, использовать знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательн ых программ	Участвовать в разработке основных и дополнительн ых образовательн ых программ, разрабатывать отдельные их компоненты	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ОПК-2.3. Владеть навыками разработки компонентов основных и дополнительн ых образовательн ых программ, использования информационн о- коммуникацио нных технологий для разработки основных и	Методами участия в разработке основных и дополнительн ых образовательн ых программ, разработкой отдельных их компонентов	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

дополнительных образовательных программ					
---	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении (ОПК-5);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-5.1. Знать психолого-педагогические закономерности, принципы и методические особенности осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля	Способы осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-5.2. Уметь определять методы, формы и средства осуществления контроля и	Осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся,	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	выявлять и корректировать трудности в обучении				
ОПК-5.3. Владеть опытом и навыками контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявления психологической коррекции трудностей в обучении, контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся	Методами осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Способы осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Методами осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
--	-----------------------------------	--------------------

<p>ОПК-2.1. Знать требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля</p>	<p>Способы участия в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты</p>	<p>Коллоквиум</p>
<p>ОПК-2.2. Уметь разрабатывать компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использовать возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использовать знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ</p>	<p>Участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты</p>	<p>Реферат, Контрольная работа</p>
<p>ОПК-2.3. Владеть навыками разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использования информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p>Методами участия в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разработкой отдельных их компонентов</p>	<p>Контрольная работа</p>
<p>ОПК-5.1. Знать психолого-педагогические закономерности, принципы и методические особенности осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, способы выявления и психологической коррекции трудностей в</p>	<p>Способы осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении</p>	<p>Коллоквиум</p>

обучении; знать предметную область дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля		
ОПК-5.2. Уметь определять методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении, использовать знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся	Осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Контрольная работа
ОПК-5.3. Владеть опытом и навыками контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявления психологической коррекции трудностей в обучении, контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся	Методами осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении	Контрольная работа
ОПК-8.1. Знать научные основы педагогической деятельности, предметную область базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля	Способы осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Коллоквиум
ОПК-8.2. Уметь использовать специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности	Осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Контрольная работа, Реферат
ОПК-8.3. Владеть опытом и навыками осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Методами осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Контрольная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

Шкалы оценивания:  
для экзамена:

- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;  
от 60 до 79 баллов – «хорошо»;  
от 80 баллов – «отлично».

### Контрольная работа

Контрольная работа № 1.

Решить неоднородные дифференциальные уравнения:

- 1)  $(x+y^2)dy=ydx$
- 2)  $y''+y=\sin x-2e^{-x}$
- 3)  $y''+6y=\cos x+7e^{-4x}$
- 4)  $(x-5y^4)/7x dy=ydx$

Контрольная работа № 2.

Решить задачи Коши

- 1)  $y=x(y'-x\cos x)$ ,  $y(0)=0$
- 2)  $(2x+1)y'=4x+3y$ ,  $y(0)=0$
- 3)  $(2x+1)y'=4x+3y$ ,  $y(0)=7$
- 4)  $(x-7)y'=9x-3y$ ,  $y(1)=5$

Контрольная работа № 2.

Найти общее решение дифференциальных уравнений

- 1)  $y''-3y'+2y=e^x(3-4x)$ .
- 2)  $y''-4y'+4y=2(\sin 2x+x)$ .
- 3)  $y''-3y'+2y=2(\sin 2x+x)$ .

Контрольная работа № 2.

Решить дифференциальные уравнения

- 1)  $y''+2y'+5y=-(17/2)\cos 2x$ .
- 2)  $2y''+5y'=0,1e^{-2,5x}-25\sin 2,5x$ .
- 3)  $y''+5y'+y=7e^{5x}-2\operatorname{tg} x$

Контрольная работа № 1.

Решить дифференциальные уравнения

- 1)  $y''-3y'+2y=e^x(3-4x)$ .
- 2)  $y''-4y'+4y=2(\sin 2x+x)$ .
- 3)  $y''-3y'+2y=2(\sin 2x+x)$ .

Контрольная работа № 1.

Решить дифференциальные уравнения.

1.  $(xy^2-x)dx+(y+xy)dy=0$ .
2.  $y'=2x(x^2+y)$ .
3.  $(2x^3-xy^2)dx+(2y^3-x^2y)dy=0$ .

### Методические материалы для контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены выше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **4** балла выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **3** балла выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 3** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

### **Коллоквиум**

Описание методики оценивания выполнения коллоквиума: внимание уделяется усвоению учебного материала, полноте и логике излагаемого материала, умению оперировать научными категориями, владению приемами и навыками выполнения практических заданий (при наличии).

Вопросы к коллоквиуму

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнений первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения.
5. Линейные уравнения первого порядка.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Интегрирующий множитель.
8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Вопросы к коллоквиуму

1. Основные понятия системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности.
2. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.
3. Интегрирование систем уравнений приведением к одному дифференциальному уравнению.
4. Первые интегралы системы.
5. Симметрическая форма системы дифференциальных уравнений.
6. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений.
7. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных.
8. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

9. Методы интегрирования линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами (метод подбора, метод Даламбера).

10. Особые точки линейной однородной системы второго порядка. Понятие об устойчивости.

Вопросы к коллоквиуму

1. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка.

2. Огибающие и особые решения.

3. Теорема существования и единственности решения линейного уравнения  $n$ -го порядка.

Пространство решений однородного линейного уравнения.

4. Фундаментальные системы решений. Общее решение. Определитель Вронского.

5. Формула Остроградского.

6. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.

7. Метод вариации постоянных.

8. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

9. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

10. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

#### Методические материалы для коллоквиума

#### Критерии оценки

**5 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**4 балла** выставляется студенту, если он демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

**3 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует усвоение основного материала, но при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, - затруднения в выполнении практических заданий;

**0-2 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### Реферат

Рефераты, выступления на семинарах.

Темы рефератов:

1. Автономные системы

2. Первые интегралы.

3. Уравнение Бесселя.

4. Гипергеометрические уравнения.

5. Нелинейные системы.

6. Критерии устойчивости по первому приближению.

Рефераты, доклады на практических занятиях.

1) Математическое моделирование дифференциальных уравнений;

2) Математические модели в биологии;

3) Динамические системы;

4) Математические модели в технике;

5) Компьютерное моделирование.

## Методические материалы для реферата

Описание методики оценивания: при оценке реферата учитываются профессиональные знания, умения и навыки студента по дисциплине. Оцениваются знания основных понятий по теме реферата, их взаимосвязи, умения и навыки краткого изложения в письменном виде результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, сравнения различных точек зрения, высказывания собственных взглядов по проблеме реферата, обобщения рассмотренного материала.

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– **на 5 баллов** оцениваются рефераты, в которых обозначена актуальность темы, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению. При защите реферата даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

– **на 4 балла** оцениваются рефераты, основанные на твердом знании исследуемой темы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Студент твердо знает основные категории, умело применяет их для изложения материала. Имеются упущения в оформлении. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

– **на 3 балла** оцениваются рефераты, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в изложении материала, тема освещена лишь частично, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Во время защиты отсутствует вывод.

– **на 1-2 балла** и оцениваются рефераты, в которых обнаружено неверное изложение основных вопросов темы, обобщений и выводов нет. Текст реферата целиком или в значительной части дословно переписан из первоисточника без ссылок на него. Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 семестр

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнений первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения.
5. Линейные уравнения первого порядка.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Интегрирующий множитель.
8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка.
10. Огибающие и особые решения.

11. Теорема существования и единственности решения линейного уравнения  $n$  - го порядка. Пространство решений однородного линейного уравнения.
12. Фундаментальные системы решений. Общее решение. Определитель Вронского.
13. Формула Остроградского.
14. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
15. Метод вариации постоянных.
16. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
18. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
19. Основные понятия системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности.
20. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.
21. Интегрирование систем уравнений приведением к одному дифференциальному уравнению.
22. Первые интегралы системы.
23. Симметрическая форма системы дифференциальных уравнений.
24. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений.
25. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных.
26. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
27. Методы интегрирования линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами (метод подбора, метод Даламбера).
28. Особые точки линейной однородной системы второго порядка. Понятие об устойчивости.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Дифференциальные уравнения очная форма обучения 2 курс 4 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль: Математика, Физика
<b>Экзаменационный билет № 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнений первого порядка.</li> <li>2. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>3. Задача</li> </ol>	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы для экзамена

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные

связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**1.3. Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>2</b>		5	4	3	2	2	2	2	2	1
<b>3</b>			5	4	3	3	3	2	2	2
<b>4</b>				5	4	4	3	3	3	2
<b>5</b>					5	5	4	4	3	3
<b>6</b>						5	5	4	4	3
<b>7</b>							5	5	4	4
<b>8</b>								5	5	4
<b>9</b>									5	5
<b>10</b>										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература**

1. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. — Москва: Ижевск : R&C:РХД, 2005 .— 175 с.
2. Дифференциальные уравнения : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Математика", "Математика и комп. науки", "Механика и матем. моделирование" и др. / И. Н. Сергеев .— Москва : Академия, 2013 .— 287 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Ильин , В. А. Математический анализ : учеб. для бакал. вузов с углубл. изуч. мат. анализа и для спец. механико-мат. фак. ун-тов. Ч.1 / В. А. Ильин , В. А. Садовничий , Бл. Х. Сендов . — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2013 .— 660 с.
2. Дифференциальные уравнения. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Д.А. Прокудин, М.В. Краюшкина, О.В. Малышенко. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 66 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80052>

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### **Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе**

1. Интернет-библиотека Московского Центра непрерывного математического образования: <http://ilib.mcsme.ru>
2. Большая Научная Библиотека: <http://www.sci-lib.com>

#### **Программное обеспечение**

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Экран на штативе, учебно-наглядные материалы.
Аудитория 405(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, экран , ноутбук, проектор . Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows