



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Б.Я. Солон
(подпись)

« 1 » сентября 20 21 г.

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика и компьютерные науки



1. Цели освоения дисциплины

В системе подготовки бакалавров курс Дифференциальные уравнения является одним из основных.

Программа предусматривает изложение основных понятий, теорем и принципов теории дифференциальных уравнений в объеме традиционного вводного курса, что соответствует требованиям к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по специальности. Излагаются основные понятия теории дифференциальных уравнений, классификация дифференциальных уравнений, существование решения и примеры.

Для понимания и успешного усвоения курса достаточно, чтобы студент владел основными понятиями математического анализа, комплексного переменного и алгебры.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Обязательная часть образовательной программы.

Для понимания и успешного усвоения курса достаточно, чтобы студент владел основными понятиями математического анализа, комплексного, переменного и алгебры.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные понятия математического анализа, комплексного переменного и алгебры.

Уметь: Пользоваться основными понятиями математического анализа, комплексного переменного и алгебры.

Иметь навыки: Пользоваться основными понятиями математического анализа, комплексного переменного и алгебры.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности (ОПК-1).

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: введенные в курсе понятия и соответствующие теоремы (ОПК-1.1).

Уметь: применять доказанные теоремы и изученные методы к решению задач (ОПК-1.2).

Иметь навыки: Пользоваться основными методами, изложенными в курсе (ОПК-1.3).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(Математика и компьютерные науки)

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Решение, интегральные кривые, задача Коши для уравнения 1-го порядка. Изоклины. Теорема существования решения (без доказательства).	3	2	2	Ответ на практическом занятии
2	Теорема единственности решения для уравнения 1-го порядка (без доказательства). Область единственности. Продолжение решения. Общее решение. Простейшие дифференциальные уравнения, когда правая часть зависит от одного переменного.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
3	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
4	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	3	3	3	Ответ на практическом занятии
5	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.	3	2	2	Контрольная работа
6	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	3	2	2	Ответ на практическом занятии



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(Математика и компьютерные науки)

7	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения любого порядка. Линейные дифференциальные уравнения произвольного порядка.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
9	Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения. Определитель Вронского.	3	2	2	Контрольная работа
10	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общее решение. Метод вариации постоянных	3	2	1	Ответ на практическом занятии
12	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных	3	2	2	Ответ на практическом занятии
13	Системы дифференциальных уравнений. Сведение к нормальной системе дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения (без доказательства).	3	2	1	Ответ на практическом занятии
14	Системы линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения (без доказательства). Фундаментальная матрица.	3	2	1	Ответ на практическом занятии
15	Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений. Метод вариации постоянных.	3	2	1	Ответ на практическом занятии
16	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	3	2	2	Ответ на практическом занятии
17	Дифференциальные уравнения,	3	2	2	



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(Математика и компьютерные науки)

	допускающие понижение порядка.				
18	Дифференциальное уравнение Эйлера.	3	1	1	
Итого по дисциплине:			36	32	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Решение, интегральные кривые, задача Коши для уравнения 1-го порядка. Изоклины. Теорема существования решения (без доказательства).

Тема 2. Теорема единственности решения для уравнения 1-го порядка (без доказательства). Область единственности. Продолжение решения. Общее решение. Простейшие дифференциальные уравнения, когда правая часть зависит от одного переменного.

Тема 3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.

Тема 5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.

Тема 6. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения любого порядка. Линейные дифференциальные уравнения произвольного порядка.

Тема 9. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения. Определитель Вронского.

Тема 10. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема 11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общее решение. Метод вариации постоянных.

Тема 12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 13. Системы дифференциальных уравнений. Сведение к нормальной системе дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения (без доказательства).

Тема 14. Системы линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения (без доказательства). Фундаментальная матрица.

Тема 15. Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений. Метод вариации постоянных.

Тема 16. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 17. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 18. Дифференциальное уравнение Эйлера.

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся



Самостоятельная работа студентов состоит в решении задач.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения текущего контроля: Ответ на практическом занятии.

Оценивание промежуточных и окончательных результатов освоения дисциплины: контрольные работы. Экзамен.

Форма проведения экзамена: устная.

Критерий оценки: «отлично».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если продемонстрировано знание понятий и теорем курса и умение творчески применять их к решению задач.

Критерий оценки: «хорошо».

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если продемонстрировано знание основных понятий и теорем курса и умение применять их к решению простых задач.

Критерий оценки: «удовлетворительно».

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрировано незнание некоторых основных понятий и теорем курса.

Критерий оценки: «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрировано незнание понятий и теорем курса и неумение решать даже простые задачи.

Типовые варианты вопросов представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В.А. Треногин. – Москва : Физматлит, 2009. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614> (дата обращения: 19.11.2019). – ISBN 978-5-9221-1063-1. – Текст : электронный.

2. Андреев, А.Н. Избранные главы теории дифференциальных уравнений / А.Н. Андреев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232210> (дата обращения: 19.11.2019). – ISBN 978-5-8353-1300-6. – Текст : электронный.

3. Литвин, Д.Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко, И.И. Мамаев ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484995> (дата обращения: 19.11.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Асташова, И.В. Практикум по курсу «Дифференциальные уравнения» / И.В. Асташова, В.А. Никишкин. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 96 с. – Режим доступа: по



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(Математика и компьютерные науки)

подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90289> (дата обращения: 19.11.2019). – ISBN 978-5-374-00488-5. – Текст : электронный.

2. Пономаренко, А.К. Индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям : [16+] / А.К. Пономаренко, В.Ю. Сахаров, П.К. Черняев ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 48 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458099> (дата обращения: 19.11.2019). – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

В локальной сети ИвГУ, по адресу <http://10.1.1.39/> доступны электронные варианты учебников и учебных пособий.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(Математика и компьютерные науки)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: профессор, доктор физико-математических наук Белов А.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики
«31» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № __1__ от «_1_» _сентября_ 2023_ г.
Согласовано:

Руководитель ОП  Туртин Д.В.
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:

Руководитель ОП _____ Туртин Д.В.
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:

Руководитель ОП _____ Туртин Д.В.
(подпись)