



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра математического анализа и геометрии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 П.Г. Кононенко  
(подпись)

« 19 » июня 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Дифференциальные уравнения**

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

### 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 (индекс Б1.О.16).

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:

а) общекультурные (ОК):

б) общепрофессиональные (ОПК):

*ОПК-1.* Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (*ОПК-1*).

в) профессиональные (ПК):

#### 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*).

Уметь: применять доказанные теоремы и изученные методы к решению задач (*ОПК-1*).

Иметь навыки: Пользоваться основными методами, изложенными в курсе (*ОПК-1*).

### 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

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



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

№ 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)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	
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
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.	3	2	2	Ответ на практическом занятии



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

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, допускающие понижение порядка.	3	2	2	
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  
01.03.01 Математика  
(Математика)

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:

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://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

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  
01.03.01 Математика  
(Математика)

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа и геометрии

« 10 » июня 2019 г., протокол № 5

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)