

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической**  
**физики имени академика Ф.М.Митенкова (ИЯЭиТФ)**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Хробостов А.Е.

подпись

ФИО

“\_\_15\_\_” \_\_\_\_\_ 06\_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б11.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалистов

Направление подготовки: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Направленность: «Ядерные реакторы»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Выпускающая кафедра ЯР и ЭУ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Чернова Е.А., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 153 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.21 № 9/1  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор Куркин А.А. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению советом ИЯЭиТФ, протокол №3  
от 10.06.2021

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_  
(подпись)

## Содержание

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 4  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                          | 4  |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                 | 4  |
| 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО----- | 6  |
| 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 6  |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....                          | 14 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                      | 17 |
| 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                           | 18 |
| 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                               | 19 |
| 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....      | 19 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                    | 20 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                             | 22 |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является овладение студентами основных понятий обыкновенных дифференциальных уравнений и математических методов исследования, а также выработка у них навыков решения типовых задач.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Способность использовать математический аппарат для решения задач инженерной деятельности;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Обыкновенные дифференциальные уравнения включена в перечень базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.Б.11.2. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина Обыкновенные дифференциальные уравнения является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Математический анализ, Теория функций комплексного переменного, Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Компьютерная графика, Математическое моделирование систем, Теория вероятностей и математическая статистика.

Рабочая программа дисциплины Обыкновенные дифференциальные уравнения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                           | Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                           | 1                                                                                                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Математический анализ                                     | *                                                                                                | * |   |   |   |   |   |   |   |
| Обыкновенные Д.У.                                         |                                                                                                  | * |   |   |   |   |   |   |   |
| ТФКП                                                      |                                                                                                  |   | * |   |   |   |   |   |   |
| ТВУМС                                                     |                                                                                                  |   |   | * |   |   |   |   |   |
| Физика                                                    |                                                                                                  | * | * | * |   |   |   |   |   |
| Химия                                                     | *                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Атомная физика                                            |                                                                                                  |   |   |   | * |   |   |   |   |
| Прикладная физика                                         |                                                                                                  |   |   | * |   |   |   |   |   |
| Электротехника и элек-                                    |                                                                                                  |   |   |   | * | * |   |   |   |

|                                                      |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <i>троники</i>                                       |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| <i>Теоретическая механика</i>                        |   |   | * | * |   |   |   |  |   |
| <i>Механика жидкости и газа</i>                      |   |   |   | * |   |   |   |  |   |
| <i>Техническая термодинамика</i>                     |   |   |   |   | * |   |   |  |   |
| <i>Начертательная геометрия и инженерная графика</i> | * | * |   |   |   |   |   |  |   |
| <i>Механика</i>                                      |   |   |   |   | * |   |   |  |   |
| <i>Теория теплообмена</i>                            |   |   | * | * |   |   |   |  |   |
| <i>Ядерная физика</i>                                |   |   |   |   |   | * |   |  |   |
| <i>Физическое и математическое моделирование</i>     |   |   | * | * |   |   |   |  |   |
| <i>Механика</i>                                      |   |   |   |   | * |   |   |  |   |
| <i>Векторный и тензорный анализ</i>                  |   |   | * |   |   |   | * |  |   |
| <i>Квантовая механика и статистическая физика</i>    |   |   |   |   | * |   |   |  |   |
| <i>Ядерные топливные материалы</i>                   |   |   |   |   |   |   | * |  |   |
| <i>Гидродинамика и теплообмен</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |  | * |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                 |                                                                                                                    |                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                               |                                                                                                                    |                                                                                                                                                             | Текущего контроля                                                 | Промежуточной аттестации |
| ОПК-1 – Способен использовать базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.                   | <b>Знать</b><br>основные понятия и методы обыкновенных дифференциальных уравнений.                            | <b>Уметь</b><br>использовать методы обыкновенных дифференциальных уравнений в технических приложениях.             | <b>Владеть</b><br>навыками решения простейших физических задач, связанных с использованием методов обыкновенных дифференциальных уравнений.                 | Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, | Билеты для экзамена      |
|                                                                                                                                                                                                                        | ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <b>Знать</b><br>основные понятия и методы , обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа. | <b>Уметь</b><br>строить математические модели простейших систем, решать задачи применительно к реальным процессам. | <b>Владеть</b><br>Навыками анализа результатов решения задач с математической и физической точек зрения, самостоятельного пополнения математических знаний. |                                                                   |                          |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |              |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № сем 1             | № сем 2      |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | С использованием элементов электронного обучения |                     |              |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>144</b>                                       |                     | <b>144</b>   |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>73</b>                                        |                     | <b>73</b>    |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      |                                                  |                     |              |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 34                                               |                     | 34           |
| занятия семинарского типа ( практ. Занятия и др)                                                                                                                                                                | 34                                               |                     | 34           |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        |                                                  |                     |              |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>5</b>                                         |                     | <b>5</b>     |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                                                  |                     |              |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 3                                                |                     | 3            |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 2                                                |                     | 2            |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>71</b>                                        |                     | <b>71</b>    |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |                     |              |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |                     |              |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              | 10                                               |                     | 10           |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                                                  |                     |              |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 61                                               |                     | 61           |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                                                                                                                                      | <b>зачет</b>                                     |                     | <b>зачет</b> |

## 5.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индиккаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                   | Виды учебной работы (час) |              |                      |                                 |                                                                                                                                                               | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        |                                                              | Контактная работа         |              |                      | Самостоятельная работа студента |                                                                                                                                                               |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                        |                                                              | Лекции                    | Лабораторные | Практические занятия |                                 |                                                                                                                                                               |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| 2 семестр                                                                                              |                                                              |                           |              |                      |                                 |                                                                                                                                                               |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2                                                                          | Раздел 1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений |                           |              |                      |                                 |                                                                                                                                                               |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                        | Тема 1.1 Основные понятия                                    | 1                         |              | 0.5                  | 3                               | 7.1.1. с.439<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                        | Тема 1.2. Теорема единственности решения Д.У.                | 0.5                       |              | 0.5                  | 5                               | - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домаш-                           |         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

|                               |                                                          |     |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|--|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|                               |                                                          |     |  |   |   | них заданий                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
|                               | <b>Тема 1.3</b> Метод изоклин                            | 0.5 |  | 1 | 5 | 7.1.1. с.442<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий                                                                                                            |  |  |  |
|                               | <b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка</b> |     |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2 | <b>Тема 2.1</b> Д.У. с разделяющимися переменными        | 1   |  | 1 | 2 | 7.1.1. с.448<br>7.1.5. с.89<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий;<br>- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; |  |  |  |
|                               | <b>Тема2.2</b> Однородные Д.У.                           | 2   |  | 2 | 2 | 7.1.1. с.452<br>7.1.5. с.90                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |

|  |                                                    |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|--|----------------------------------------------------|---|--|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |                                                    |   |  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul>                                |  |  |  |
|  | <b>Тема 2.3.</b> Линейные Д.У.                     | 2 |  | 2 | 3 | 7.1.1. с.457<br>7.1.5. с.91<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul> |  |  |  |
|  | <b>Тема 2.4.</b> Уравнения Бернулли                | 1 |  | 1 | 2 | 7.1.1. с.460<br>7.1.5. с.93<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul> |  |  |  |
|  | <b>Тема 2.5.</b> Уравнения в полных дифференциалах | 1 |  | 1 | 2 | 7.1.1. с.462<br>7.1.5. с.94<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной ли-</li> </ul>                                                                                                                    |  |  |  |

|                               |                                                                 |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |  |  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|--|
|                               |                                                                 |   |  |   |   | тературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий                                                                                                                                                |                    |  |  |
|                               | <b>Тема 2.6.</b> Уравнения, допускающие параметрическое решение | 1 |  | 1 | 2 | 7.1.1. с.473<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий<br>- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела | проверочная работа |  |  |
|                               | <b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</b>     |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2 | <b>Тема 3.1</b> Д.У., допускающие понижения порядка             | 2 |  | 2 | 3 | 7.1.1. с.483<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий                                                                                           |                    |  |  |
|                               |                                                                 |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |  |  |

|                                                         |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |  |  |
|---------------------------------------------------------|---|--|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|--|
| <b>Тема 3.2</b> Линейные Д.У.<br>n-го порядка           | 2 |  | 2 | 3 | 7.1.1. с.498<br>- чтение основной и<br>дополнительной ли-<br>тературы, рекомен-<br>дованной по курсу;<br>- проработка лекци-<br>онного материала;<br>- решение домаш-<br>них заданий<br>- подготовка к вы-<br>полнению индиви-<br>дуальной аудитор-<br>ной проверочной<br>работе по теме раз-<br>дела |                       |  |  |
| <b>Тема 3.3.</b> Метод Лагран-<br>жа                    | 2 |  | 2 | 3 | 7.1.5. с.102<br>- чтение основной и<br>дополнительной ли-<br>тературы, рекомен-<br>дованной по курсу;<br>- проработка лекци-<br>онного материала;<br>- решение домаш-<br>них заданий<br>- подготовка к вы-<br>полнению индиви-<br>дуальной аудитор-<br>ной проверочной<br>работе по теме раз-<br>дела |                       |  |  |
| <b>Тема 3.4.</b> Линейные д.у.<br>с постоянными коэффи- | 2 |  | 3 | 3 | 7.1.1. с.504<br>7.1.5. с.99                                                                                                                                                                                                                                                                           | проверочная<br>работа |  |  |

|                               |                                                     |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|---|--|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|                               | циентами                                            |   |  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> <li>- подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела</li> </ul> |  |  |  |
|                               | <b>Тема 3.5.</b> Уравнения Эйлера                   | 2 |  | 1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul>                                                                                                 |  |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2 | <b>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений</b> |   |  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
|                               | <b>Тема 4.1.</b> Системы Д.У.                       | 4 |  | 4 | 7 | 7.2.1. с.106 <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних</li> </ul>                                                                                            |  |  |  |

|  |                                                                               |    |  |    |    |                                                                                                                                                               |                    |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|--|
|  |                                                                               |    |  |    |    | них заданий                                                                                                                                                   |                    |  |  |
|  | <b>Тема 4.2</b> Нормальные системы                                            | 4  |  | 4  | 6  | - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий                 | проверочная работа |  |  |
|  | <b>Раздел 5. Элементы теории устойчивости</b>                                 |    |  |    |    |                                                                                                                                                               |                    |  |  |
|  | <b>Тема 5.1.</b> Устойчивость по Ляпунову                                     | 2  |  | 2  | 4  | 7.2.1. с.133<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий |                    |  |  |
|  | <b>Тема 5.2.</b> Нормальная автономная система д.у. Типы состояний равновесия | 4  |  | 4  | 15 | 7.2.1. с.177<br>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу;<br>- проработка лекционного материала;<br>- решение домашних заданий |                    |  |  |
|  | <b>Итого</b>                                                                  | 34 |  | 34 | 71 |                                                                                                                                                               |                    |  |  |

|                                      |     |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|
| Внеаудиторная кон-<br>тактная работа | 5   |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого по дисциплине                  | 144 |  |  |  |  |  |  |  |

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

| Шкала<br>оценивания | Экзамен/<br>Зачет с оценкой | Зачет   |
|---------------------|-----------------------------|---------|
| $40 < R \leq 50$    | Отлично                     | зачет   |
| $30 < R \leq 40$    | Хорошо                      |         |
| $20 < R \leq 30$    | Удовлетворительно           |         |
| $0 < R \leq 20$     | Неудовлетворительно         | незачет |

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                | Оценка<br>«неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-59%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                       | Оценка<br>«удовлетворительно» / «зачтено»<br>60-74%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«хорошо» / «зачтено»<br>75-89%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                   | Оценка<br>«отлично» / «зачтено»<br>90-100%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                            |
| ОПК-1 – Способен использовать базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.<br><br>ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала. | Фрагментарные, поверхностные знания по математике. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

**Таблица 7. Критерии оценивания**

| зачет      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка                                                          |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| № критерия | Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
| 1          | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Незачтено</b><br><br>Компетенция не сформирована             |
| 2          | Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Удовлетворительно</b><br><br>Планируемый результат достигнут |
| 3          | Способен логично мыслить, системно структурирует изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Зачтено</b><br><br>Планируемый результат достигнут успешно   |
| 4          | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. | <b>Отлично</b><br><br>Планируемый результат достигнут успешно   |

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1.Учебная литература

7.1.1 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учеб.пособие : В 2-х т. Т.1 / Н. С. Пискунов. - Изд.стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2010. - 415 с. : ил. -

Предм.указ.:с.410-415. - ISBN 978-5-89602-012-0(т.1); 978-5-89602-014-7.

7.1.2 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. - 10-е изд.,испр. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.:с.599-603. - ISBN 978-5-8112-4351-8.

7.1.3 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учеб.пособие / Г. И. Запорожец. - 7-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2010. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.

7.1.4 Высшая математика в упражнениях и задачах : Учеб.пособие:В 2-х ч. Ч.2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век; Мир и образование, 2007. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с.416. - Прил.:с.409-415. - ISBN 978-5-488-01070-3(Оникс). - ISBN 978-5-488-01072-7(Ч.2). - ISBN 978-5-94666-366-3(Мир и образование); 978-5-94666-389-2(Ч.2).

7.1.5 Кузнецов Л.Д. Сборник задач по высшей математике , Типовые расчеты: Учебное пособие/ Изд. М.:Лань, 2007.-240с.-(Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN5-8114-0574-X

### 7.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

7.2.1 Алексеенко С.Н. Дифференциальные уравнения: Учеб. пособие / С.Н. Алексеенко, А.В. Багаев, А.С. Епифанова, И.В. Кольчик, А.А. Куркин; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2019. – 280 с. – Библиогр.: с.279-280. – ISBN 978-5-502-01205-8.

7.2.2 Дифференциальные уравнения 1-го порядка : Метод.указания для студ.всех форм обучения спец.140400, 151000, 190600, 220700, 230400, 240100, 260100, 280700 и направления подгот.240300 / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Держ.политехн.ин-т (фил.), Каф."Прикл.математика и информатика"; Сост.:Ю.А.Латухина, А.Ю.Латухин, С.И.Вдовин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 33 с. - Библиогр.:с.32. - 0-00.

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1.Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка к ЭБС                                                              |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>         |

### 8.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                           | SMath Studio                                       |
|                                                                           | P7-Офис                                            |

## Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, | Доступ к ресурсу (удаленный до- |
|---|--------------------------------------------|---------------------------------|
|---|--------------------------------------------|---------------------------------|

|   | информационно-справочной системы                           | ступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                                                |
|---|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                          | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ          | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии             | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных        | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                                           |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»              | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»               | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений | Оснащенность аудиторий помещений и по- | Перечень лицензионного программного обеспечения. |
|---|------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|---|------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|

|   | для проведения учебных занятий и самостоятельной работы                                                                                                                                                              | мещений                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 | <b>6421</b><br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12 | Комплект демонстрационного оборудования:<br>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт.<br>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;<br>• Экран – 1 шт.;<br>Набор учебно-наглядных пособий                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).</li> </ul>                                        |
|   | <b>6543</b><br>компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Accer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт..</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</li> </ul> |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

При преподавании дисциплины *Обыкновенные дифференциальные уравнения* используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход,

технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета с учетом текущей успеваемости.

#### 11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

#### 11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать типовые задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### 11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной

среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- тестирование;
- зачет

**Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена, зачета**

### **Вопросы к зачету**

#### **Вопросы для проверки уровня обучаемости «ЗНАТЬ»**

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Теорема существования и единственности решения. Понятия общего и частного решения. Задача Коши.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
4. Линейные уравнения.
5. Уравнения Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие существования полного дифференциала. Интегрирующий множитель.
7. Уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной, интегрируемые в квадратурах. Уравнения Лагранжа . Уравнения Клеро.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Линейные однородные уравнения n-го порядка. Понятие линейного оператора. Построение общего решения. Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости решений. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения. Неоднородные линейные уравнения n-го порядка. Структура общего решения.
10. Метод вариации произвольной постоянной.

11. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Специальные правые части.
12. Системы дифференциальных уравнений.
13. Элементы теории устойчивости.

### Вопросы для проверки уровня обучаемости «УМЕТЬ»

1. Решать ДУ с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним, в том числе однородные ДУ.
2. Решать линейные ДУ 1-го порядка.
3. Решать уравнение Бернулли.
4. Решать уравнение в полных дифференциалах.
5. Решать ДУ высшего порядка, допускающие понижения порядка.
6. Находить общее решение линейного ДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Уметь применять метод вариации произвольных постоянных.
7. Находить решение нормальной системы ДУ методом исключения и методом интегрируемых комбинаций.
8. Находить в нормальной системе состояние равновесия и определять его тип.

### Вопросы для проверки уровня обучаемости «ВЛАДЕТЬ»

1. Решить уравнение  $y' = \frac{y}{x} \left( \ln \frac{y}{x} + 1 \right)$ .
2. Решить задачу Коши  $y' = y \cdot \cos x + x, y(0) = 1$ .
3. Решить уравнение  $xy' - 4y = x^2 \sqrt{y}$ .
4. Решить уравнение  $(3x^2 + 10xy)dx + (5x^2 - 1)dy = 0$ .
5. Найти общее решение  $xy''' + y'' + x = 0$ .
6. Найти общее решение уравнения  $yy'' - (y')^2 - 4yy' = 0$ .
7. Найти общее решение  $y'' - 5y' = 50 \operatorname{ch} 5x$ .
8. Найти общее решение  $y'' - 2y' + y = 3e^x$ .
9. Решить уравнение  $y'' + y = x - \sin 2x$ .
10. Решить систему, используя метод исключения:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 3y, \\ \frac{dy}{dt} = x - y. \end{cases}$$

### Тест №1.

Решить уравнения

$$1. y \ln^3 y + y' \sqrt{x+1} = 0$$

2.  $xy' = 4\sqrt{x^2 + y^2} + y$
3.  $x^2 + xy' = y, y(1) = 0$

Тест №2.

1. Решить уравнение

$$y \ln^3 y + y' \sqrt{x+1} = 0$$

2. Решить уравнение

$$xy' = 4\sqrt{x^2 + y^2} + y$$

Тест №3.

1. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(xy'' - 1) \ln x = 2y'$$

2. Найти частное решение заданной задачи Коши

$$y'' = y'e^y, y'(0) = 1, y(0) = 0$$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y''' - 2y'' + 9y' - 18y = 2 \sin 3x + xe^{-2x}$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных

$$y'' + 3y' + 2y = \frac{e^{3x}}{1 + e^x}$$

5. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y, \\ \frac{dy}{dx} = -2x + y \end{cases}$$

Тест №4.

1. Найти решение задачи Коши

$$y'' y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1.$$

2. Найти структуру общего решения неоднородного уравнения

$$y'' - 2y' - 3y = x^2 e^{3x} + x e^{-x} \sin 3x.$$

3. Решить уравнение

$$y'' - 6y' + 10y = 3e^x + \cos 3x.$$

4. Решить уравнение методом вариации произвольных постоянных

$$y'' + y' \cdot \operatorname{tg} x = \frac{\cos^2 x}{\sin x}.$$

5. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = -3y - z, \\ \frac{dz}{dx} = y - z. \end{cases}$$

| <b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>                                           | <b>Кол-во заданий, предъявляемых студенту</b> | <b>Время на тестирование, мин.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| не менее 54 или указывают конкретное количество тестовых заданий по теме раздела | 5                                             | 45                                 |

Полный комплект билетов для зачета содержится на кафедре «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИЯЭиТФ

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б.1.Б.10.3 Обыкновенные дифференциальные уравнения»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Направленность: Ядерные реакторы

Форма обучения \_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Год начала подготовки: 2019 \_\_\_\_\_

Курс \_1\_ \_\_\_\_\_

Семестр 2 \_\_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....

2) .....

3) .....

Разработчик(и) \_\_\_\_\_ Черно́ва Е.А. к. ф.-м. н., доцент \_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_9/1\_\_ от «4\_»  
\_\_06\_\_ 2021\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЯР и ЭУ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.