

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
Н.И. Никифорова  
«30» мая 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики  
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(шифр) (наименование)

Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий

| Очная форма                     | Часы         | Зачетные единицы |
|---------------------------------|--------------|------------------|
|                                 | 3 семестр    | 3 семестр        |
| Лекции                          | 18           | 0,5              |
| Практические занятия            | 18           | 0,5              |
| Лабораторные занятия            | -            | -                |
| Контроль самостоятельной работы | 36           | 1                |
| Самостоятельная работа          | 45           | 1,25             |
| Форма аттестации                | Экзамен (27) | 0,75             |
| Всего                           | 144          | 4                |
| Очно-заочная форма              | Часы         | Зачетные единицы |
|                                 | 3 семестр    | 3 семестр        |
| Лекции                          | 9            | 0,25             |
| Практические занятия            | 18           | -                |
| Лабораторные занятия            | -            | 0,5              |
| Контроль самостоятельной работы | 36           | 1                |
| Самостоятельная работа          | 54           | 1,5              |
| Форма аттестации                | Экзамен (27) | 0,75             |
| Всего                           | 144          | 4                |

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики являются

- а) формирование знаний в области математического исследования аналитического и прикладного характеров, методов математической формализации различных процессов и явлений в природе;
- б) обучение технологии построения математических моделей и применение их к решению профессиональных задач,
- в) обучение способам решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий,
- г) раскрытие сущности процессов, с точки зрения математической формализации.

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика).

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.13 Основы теории управления,
- б) Б1.В.14 Исследование операций.

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.1 Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения

ПК-1.2 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.3 Владеет навыками разработки требований к программным про-

дуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Знать:

а) методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения для решения дифференциальных уравнений.

2) Уметь:

а) разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения дифференциальных уравнений.

3) Владеть:

а) навыками разработки требований к программным продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения для решения дифференциальных уравнений.

**4. Структура и содержание дисциплины** Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

#### Очная форма

| № п/п                   | Раздел дисциплины  | Семестр    | Виды учебной работы (в часах) |                |                 |           |           | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------------------------|--|------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-----------|--|
|                         |  |            | Лекции                        | Практ. занятия | Лаборатор. р-ты | КСР       | СРС       |  |
| 1                       | Дифференциальные уравнения первого порядка                             | 3          | 6                             | 4              | -               | 7         | 9         | РГР№1<br>Вопросы к экзамену  |
| 2                       | Дифференциальные уравнения высших порядков                             | 3          | 4                             | 4              | -               | 7         | 9         | РГР№2<br>Вопросы к экзамену  |
| 3                       | Системы дифференциальных уравнений                                     | 3          | 4                             | 2              | -               | 7         | 9         | РГР№3<br>Вопросы к экзамену  |
| 4                       | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 3          | 4                             | 2              | -               | 7         | 9         | Вопросы к экзамену   |
| 5                       | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений           | 3          | -                             | 6              | -               | 8         | 9         | РГР №4<br>Вопросы к экзамену   |
| <b>ИТОГО</b>            |  | <b>144</b> | <b>18</b>                     | <b>18</b>      | <b>-</b>        | <b>36</b> | <b>45</b> |  |
| <b>Форма аттестации</b> |  |            |                               |                |                 |           |           | <b>Экзамен (контроль 27)</b>   |

#### Очно-заочная форма

| № п/п |  | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |  |  |  | Оценочные средства для проведения промежуточной аттеста- |
|-------|--|---------|-------------------------------|--|--|--|--|
|-------|--|---------|-------------------------------|--|--|--|--|

|                         |  |            | Лек-ции  | Практ. занятия | Лабо-ратор. р-ты | КСР       | СРС       | ции по разделам              |
|-------------------------|--|------------|----------|----------------|------------------|-----------|-----------|------------------------------|
| 1                       | Дифференциальные уравнения первого порядка                             | 3          | 3        | 4              | -                | 7         | 11        | РГР№1<br>Вопросы к экзамену  |
| 2                       | Дифференциальные уравнения высших порядков                             | 3          | 2        | 4              | -                | 7         | 11        | РГР№2<br>Вопросы к экзамену  |
| 3                       | Системы дифференциальных уравнений                                     | 3          | 2        | 2              | -                | 7         | 11        | РГР№3<br>Вопросы к экзамену  |
| 4                       | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 3          | 2        | 4              | -                | 7         | 11        | Вопросы к экзамену           |
| 5                       | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений           | 3          | -        | 4              | -                | 8         | 10        | РГР №4<br>Вопросы к экзамену |
| <b>ИТОГО</b>            |  | <b>144</b> | <b>9</b> | <b>18</b>      | <b>-</b>         | <b>36</b> | <b>54</b> |                              |
| <b>Форма аттестации</b> |  |            |          |                |                  |           |           | <b>Экзамен (контроль 27)</b> |

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

| № п/п | Раздел дисциплины                          | Часы  |              | Тема лекционного занятия   | Краткое содержание  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|-------|--------------|--|---|-----------------------------------|
|       |  | Очная | Очно-заочная |  |   |                                   |
| 1.    | Дифференциальные уравнения первого порядка | 6     | 3            | 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.<br>2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах – определение и методы решения. | Основные понятия и классификация. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах – определение и методы решения. Задачи с начальными условиями (задача Коши) и приложения дифференциальных уравнений в физике. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3            |
| 2.    | Дифференциальные уравнения выс-            | 4     | 2            | 3. Простейшие типы дифференциальных уравнений  | Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допус-  | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3            |

|    |  |   |   |   |   |                        |
|----|--|---|---|---|---|------------------------|
|    | ших порядков   |   |   | высших порядков, допускающие понижения порядка.   | кающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка: теорема о структуре общего решения. Уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа и метод неопределенных коэффициентов. Математическое моделирование физических процессов на примере математического маятника.  |                        |
| 3. | Системы дифференциальных уравнений                                     | 4 | 2 | 4. Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем.  | Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. Математические модели на основе систем дифференциальных уравнений.  | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 4. | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 4 | 2 | 5. Связь математической модели с реальностью; влияние начальных условий на решение системы дифференциальных уравнений. Точки покоя и их классификация; простейшие точки покоя. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка: постановка краевых задач и их физическое содержание; классификация краевых задач. | Связь математической модели с реальностью; влияние начальных условий на решение системы дифференциальных уравнений. Точки покоя и их классификация; простейшие точки покоя. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка: постановка краевых задач и их физическое содержание; классификация краевых задач. Линейная, однородная и неоднородная краевые задачи. Задачи на собственные значения. Математическое моделирование на основе краевых задач: дифференциальное уравнение изгиба балки. | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |

## 6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

| №<br>п/п | Раздел дисциплины  | Часы  |              | Тема практического занятия   | Индикаторы достижения компетенции |
|----------|--|-------|--------------|--|-----------------------------------|
|          |  | Очная | Очно-заочная |  |                                   |
| 1        | Дифференциальные уравнения первого порядка                             | 4     | 4            | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными  | ПК-1.1,<br>ПК-1.2,<br>ПК-1.3      |
|          |  |       |              | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах |                                   |
|          |  |       |              | Задачи с начальными условиями (задача Коши) и приложения дифференциальных уравнений  |                                   |
| 2        | Дифференциальные уравнения высших порядков                             | 4     | 4            | Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.                                    | ПК-1.1,<br>ПК-1.2,<br>ПК-1.3      |
|          |  |       |              | Уравнения с постоянными коэффициентами   |                                   |
|          |  |       |              | Математическое моделирование   |                                   |
| 3        | Системы дифференциальных уравнений                                     | 2     | 2            | Системы дифференциальных уравнений   | ПК-1.1,<br>ПК-1.2,<br>ПК-1.3      |
|          |  |       |              | Математическое моделирование   |                                   |
| 4        | Приложения дифференциальных уравнений к решению профессиональных задач | 2     | 4            | Механическая интерпретация   | ПК-1.1,<br>ПК-1.2,<br>ПК-1.3      |
|          |  |       |              | Математическое моделирование   |                                   |
| 5        | Математические пакеты для решения дифференциальных уравнений           | 6     | 4            | Решение дифференциальных уравнений в MathCad   | ПК-1.1,<br>ПК-1.2,<br>ПК-1.3      |
|          |  |       |              | Решение дифференциальных уравнений в MatLab  |                                   |
|          |  |       |              | Решение дифференциальных уравнений в Maple   |                                   |

## 7. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа



| №<br>п/п | Темы, выно-<br>симые на самостоя-<br>тельную работу                                      | Часы  |              | Форма СРС  | Индикаторы<br>достижения<br>компетенции |
|----------|--|-------|--------------|--|---|
|          |  | Очная | Очно-заочная |  |   |
| 1.       | Дифференциаль-<br>ные уравнения<br>первого порядка                                       | 9     | 11           | текущая работа с лекционным материа-<br>лом, предусматривающая проработку кон-<br>спекта лекций и учебной литературы, вы-<br>полнение РГР№1, подготовка к экзамену | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 2.       | Дифференциаль-<br>ные уравнения<br>высших порядков                                       | 9     | 11           | текущая работа с лекционным материа-<br>лом, предусматривающая проработку кон-<br>спекта лекций и учебной литературы, вы-<br>полнение РГР№2, подготовка к экзамену | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 3.       | Системы диффе-<br>ренциальных<br>уравнений   | 9     | 11           | текущая работа с лекционным материа-<br>лом, предусматривающая проработку кон-<br>спекта лекций и учебной литературы, вы-<br>полнение РГР№3, подготовка к экзамену | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 4.       | Приложения диф-<br>ференциальных<br>уравнений к реше-<br>нию профессио-<br>нальных задач | 9     | 11           | текущая работа с лекционным материа-<br>лом, предусматривающая проработку кон-<br>спекта лекций и учебной литературы, под-<br>готовка к экзамену                   | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 5.       | Математические<br>пакеты для реше-<br>ния дифференци-<br>альных уравнений                | 9     | 10           | текущая работа с лекционным материа-<br>лом, предусматривающая проработку кон-<br>спекта лекций и учебной литературы, вы-<br>полнение РГР№4, подготовка к экзамену | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |

### ***8.1 Контроль самостоятельной работы***

| №<br>п/п | Темы, выносимые<br>на самостоятель-<br>ную работу                                     | Часы  |              | Форма КСР  | Индикаторы<br>достижения<br>компетенции |
|----------|---|-------|--------------|--|---|
|          |   | Очная | Очно-заочная |  |   |
| 1        | Дифференциальные<br>уравнения первого по-<br>рядка                                    | 7     | 7            | Проверка расчетно-графических<br>работ, консультирование | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 2        | Дифференциальные<br>уравнения высших по-<br>рядков                                    | 7     | 7            | Проверка расчетно-графических<br>работ, консультирование | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 3        | Системы дифференци-<br>альных уравнений   | 7     | 7            | Проверка расчетно-графических<br>работ, консультирование | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 4        | Приложения диффе-<br>ренциальных уравне-<br>ний к решению про-<br>фессиональных задач | 7     | 7            | Проверка расчетно-графических<br>работ, консультирование | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |
| 5        | Математические паке-<br>ты для решения диф-<br>ференциальных урав-<br>нений           | 8     | 8            | Проверка расчетно-графических<br>работ, консультирование | ПК-1.1, ПК-<br>1.2, ПК-1.3              |



## **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

### **Очная, очно-заочная форма**

| № | Оценочные средства             | Min, баллов<br>(базовый уровень) | Max, баллов<br>(повышенный уровень) |
|---|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Расчетно-графическая работа №1 | 9                                | 15                                  |
| 2 | Расчетно-графическая работа №2 | 9                                | 15                                  |
| 3 | Расчетно-графическая работа №3 | 9                                | 15                                  |
| 4 | Расчетно-графическая работа №4 | 9                                | 15                                  |
|   | <b>Текущий рейтинг</b>         | <b>36</b>                        | <b>60</b>                           |
|   | <b>Экзамен</b>                 | <b>24</b>                        | <b>40</b>                           |
|   | <b>Рейтинг по дисциплине</b>   | <b>60</b>                        | <b>100</b>                          |

## **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации   | Кол-во экз.  |
|---|--|
| 1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., пе- | ЭБС «Юрайт»<br><a href="https://urait.ru/bcod">https://urait.ru/bcod</a> |

|   |  |
|---|--|
| <p>рераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470198">https://urait.ru/bcode/470198</a>. Гриф УМО ВО</p>   | <p><a href="https://urait.ru/bcode/470198">e/470198</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p>                                  |
| <p>2. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7420-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470788">https://urait.ru/bcode/470788</a> / Гриф УМО ВО</p> | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/470788">https://urait.ru/bcode/470788</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p> |
| <p>3. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468795">https://urait.ru/bcode/468795</a>. Гриф УМО ВО</p>   | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/468795">https://urait.ru/bcode/468795</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p> |

## 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации   | Кол-во экз.  |
|---|--|
| <p>1. Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08509-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/474783">https://urait.ru/bcode/474783</a></p>   | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/474783">https://urait.ru/bcode/474783</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p> |
| <p>2. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/474860">https://urait.ru/bcode/474860</a></p> | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/474860">https://urait.ru/bcode/474860</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p> |
| <p>3. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11235-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470841">https://urait.ru/bcode/470841</a></p> | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/470841">https://urait.ru/bcode/470841</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ</p> |
| <p>4. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02685-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/471067">https://urait.ru/bcode/471067</a> Гриф УМО ВО</p>                           | <p>ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/471067">https://urait.ru/bcode/471067</a>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса</p>      |

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Уравнения математической физики» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.urait.ru>

### 11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

#### Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных (лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: Microsoft Office, MatLab, MathCad.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

### 13. Образовательные технологии

#### Очная форма

| Тема   | Вид занятия | Интерактивная форма | Часы |
|--|-------------|---------------------|------|
| Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка. | Лекция      | Лекция-визуализация | 2    |

|   |                      |                        |          |
|---|----------------------|------------------------|----------|
| Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. | Лекция               | Лекция-визуализация    | 2        |
| Уравнения с постоянными коэффициентами  | Практическое занятие | Работа в малых группах | 2        |
| Решение дифференциальных уравнений в MathCad  | Практическое занятие | Работа в малых группах | 2        |
| <b>ИТОГО</b>  |                      |                        | <b>8</b> |

### Очно-заочная форма

| Тема   | Вид занятия          | Интерактивная форма    | Часы     |
|--|----------------------|------------------------|----------|
| Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка. | Лекция               | Лекция-визуализация    | 2        |
| Уравнения с постоянными коэффициентами   | Практическое занятие | Работа в малых группах | 2        |
| Решение дифференциальных уравнений в MathCad   | Практическое занятие | Работа в малых группах | 2        |
| <b>ИТОГО</b>   |                      |                        | <b>6</b> |