

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

---

Кафедра «Прикладная математика»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол №10 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Пакшин П.В.

«18» декабря 2025

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ

протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

\_\_\_\_\_ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.022 Основы функционального анализа**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *01.03.04 Прикладная математика*

Направленность: *Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления*

Форма обучения: *очная*

Выпускающая кафедра *Прикладная математика*

Разработчик (и): *Маслов Игорь Николаевич, к. ф.-м. н., доцент, доцент*

регистрационный № *01.03.04 -22*

Начальник учебного отдела \_\_\_\_\_ О.Ю. Мельникова  
подпись

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ О.Н. Старостина  
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

## **Содержание**

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>8</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                                             | <b>12</b> |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                   | <b>12</b> |
| 3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....                                                                         | 12        |
| 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....                                                                                        | 13        |
| <b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                          | <b>15</b> |
| 4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....                                                                                 | 15        |
| 4.2. Справочно-библиографическая литература .....                                                                                                  | 15        |
| 4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....                                                                         | 15        |
| <b>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                               | <b>16</b> |
| 5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....                        | 16        |
| 5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....                        | 16        |
| 5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....                                                                     | 16        |
| <b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                         | <b>17</b> |
| <b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                        | <b>18</b> |
| 7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....                                      | 18        |
| 7.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....                                                                                      | 18        |
| 7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....                                                                     | 19        |
| 7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....                                                               | 19        |
| 7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....                                                                              | 19        |
| 7.6. Методические указания для выполнения РГР .....                                                                                                | 19        |
| 7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....                                                                          | 19        |
| <b>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....</b>                                                          | <b>19</b> |
| <b>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....</b>                                                                               | <b>20</b> |

# **1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» 01.2018 г. № 11.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

| Код компетенции                   | Формулировка компетенции                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общепрофессиональные (ОПК)</b> |                                                                                                                                                            |
| ОПК-1                             | Способность применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике |
| ПК-1                              | Способен формулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин      |

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                             | Код и наименование дескриптора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Код ПС и ТФ <sup>1</sup> | Квалификационные требования к выбранной ТФ <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценочные материалы (ОМ)                                                                                                                                     |                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | текущего контроля                                                                                                                                            | промежуточного контроля                                                   |
| ОПК-1<br>Способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике | ИОПК-1.3<br>Применяет знания фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в инженерной практике     | <b>Знать:</b><br>- основные положения функционального анализа<br><b>Уметь:</b><br>- решать основные типы задач курса «Основы функционального анализа»<br><b>Владеть:</b><br>- стандартными методами функционального анализа, их применением к решению прикладных задач                                                                |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Выполнение практических заданий<br>Контрольные вопросы при сдаче практического задания<br>Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины | Вопросы к зачету<br>Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации |
| ПК-1<br>Способен формулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин    | ИПК-1.2<br>Формулирует задачи на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин | <b>Знать:</b><br>- основные принципы функционального анализа, связывающие его с профильными разделами математических и естественнонаучных дисциплин<br><b>Уметь:</b><br>- применять представления об основных принципах функционального анализа<br><b>Владеть:</b><br>- представлениями об основных принципах функционального анализа | ПС 40.011<br>А/02.5      | <b>Трудовые действия:</b><br>Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>Трудовые умения:</b><br>Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний<br><b>Трудовые знания:</b><br>Методы и средства планирования и организации исследований и разработок | Выполнение практических заданий<br>Контрольные вопросы при сдаче практического задания<br>Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины | Вопросы к зачету<br>Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации |

<sup>1</sup> При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;<sup>2</sup> При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование дескриптора достижения компетенции | Код ПС и ТФ <sup>1</sup> | Квалификационные требования к выбранной ТФ <sup>2</sup>                                                                                                                      | Оценочные материалы (ОМ) |                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                                |                                                      |                                                       |                          |                                                                                                                                                                              | текущего контроля        | промежуточного контроля |
|                                |                                                      |                                                       |                          | <b>Другие характеристики:</b><br>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач |                          |                         |

#### Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта:

**ПС 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок»**

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

**А «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы»**

Код и наименование трудовой функции:

**ТФ А/02.5 «Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок»**

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.22 «Основы функционального анализа» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра», «Геометрия» в объеме курса средней школы, «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Вариационное исчисление» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение и освоение основных понятий функционального анализа.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работ <sup>2</sup>                                                                                                                       | Трудоемкость в час                               |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                      | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                      |                                                  | 6 сем               |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                    | с использованием элементов электронного обучения |                     |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                               | <b>72</b>                                        | 72                  |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                         | <b>36</b>                                        | 36                  |
| <b>1.1 Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                           | <b>32</b>                                        | 32                  |
| лекции                                                                                                                                               | 16                                               | 16                  |
| лабораторные                                                                                                                                         |                                                  |                     |
| практические                                                                                                                                         | 16                                               | 16                  |
| <b>1.2 Контрольно-самостоятельная работа</b>                                                                                                         | <b>4</b>                                         | 4                   |
| курсовая работа/курсовой проект                                                                                                                      |                                                  |                     |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                         | 4                                                | 4                   |
| контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)                                                                                               |                                                  |                     |
| реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа                                                                                             |                                                  |                     |
| <b>2. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                     | <b>36</b>                                        | 36                  |
| 2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 36                                               | 36                  |
| 2.2 подготовка к контролю                                                                                                                            |                                                  |                     |
| <b>3. Форма контроля</b>                                                                                                                             |                                                  | зач                 |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и<br>индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                             | Виды учебной работы (час) |                        |                         |                                     | Вид СРС                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                        | Контактная<br>работа      |                        |                         | Самостоятельная<br>работа студентов |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            |                                                                                        | Лекции                    | Лабораторные<br>работы | Практические<br>занятия |                                     |                                                                                                                          |
| 6 семестр                                                                                                                  |                                                                                        |                           |                        |                         |                                     |                                                                                                                          |
| ОПК-1<br>ПК-1                                                                                                              | Раздел 1. Основные понятия и методы комплексного анализа                               |                           |                        |                         |                                     |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.1. Метрические и топологические пространства                                    | 2                         |                        |                         | 2                                   | Проработка теоретического материала по курсу<br>Подготовка к практической работе<br>Тестирование по разделу в СДО MOODLE |
|                                                                                                                            | Тема 1.2. Линейные пространства                                                        | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.3. Нормированные пространства                                                   | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.4. Евклидово пространство. Гильбертово пространство                             | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.5. Линейные топологические пространства и непрерывные линейные функционалы      | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.6. Линейные операторы. Сопряженные операторы в евклидовых пространствах         | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.7. Теория меры. Интеграл Лебега                                                 | 2                         |                        |                         | 4                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Тема 1.8. Пространства суммируемых функций. Дифференцирование в линейных пространствах | 2                         |                        |                         | 2                                   |                                                                                                                          |
|                                                                                                                            | Практическая работа №.1.                                                               |                           |                        | 2                       | 2                                   |                                                                                                                          |

|                            |                                                                                                          |           |  |           |           |  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------|--|
|                            | Метрические и топологические пространства                                                                |           |  |           |           |  |
|                            | Практическая работа №.2.<br>Линейные пространства                                                        |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | Практическая работа №.3.<br>Нормированные пространства                                                   |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | Практическая работа №.4.<br>Евклидово пространство.<br>Гильбертово пространство                          |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | Практическая работа № 5.<br>Линейные топологические пространства и непрерывные линейные функционалы      |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | Практическая работа №.6.<br>Линейные операторы.<br>Сопряженные операторы в евклидовых пространствах      |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | Практическая работа №.7. Теория меры. Интеграл Лебега                                                    |           |  | 2         | 4         |  |
|                            | Практическая работа №.8.<br>Пространства суммируемых функций. Дифференцирование в линейных пространствах |           |  | 2         | 2         |  |
|                            | <b>Итого по 1 разделу</b>                                                                                | <b>16</b> |  | <b>16</b> | <b>36</b> |  |
| <b>Итого по дисциплине</b> |                                                                                                          | <b>16</b> |  | <b>16</b> | <b>36</b> |  |

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

| Вид занятий          | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | Технология развития критического мышления<br>Дискуссионные технологии                                                                                                                                            |
| Практические занятия | Технология развития критического мышления<br>Дискуссионные технологии<br>Тестовые технологии<br>Технологии работы в малых группах<br>Технология коллективной работы<br>Информационно-коммуникационные технологии |

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Основная литература

4.1.1 Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Физматлит, 2009 - 572 с.

4.1.2 Треногин В.А. , Писаревский Б.М.; Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. - М. : Физматлит, 2002. – 240 с.

### 4.2 Дополнительная литература

4.2.1 Треногин В.А. Функциональный анализ. - М. : Физматлит, 2002. – 488 с.

### 4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

## 5. 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).

### 5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru>
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

### 5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе    | Программное обеспечение свободного распространения                         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) | 7-Zip (GNU LGPL)                                                           |
| MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)          | GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение) |

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| №  | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Сайт «Интернет и Право»                                                     | <a href="https://internet-law.ru/">https://internet-law.ru/</a>                              |
| 2. | Библиотека нормативной документации                                         | <a href="https://files.stroyinf.ru/">https://files.stroyinf.ru/</a>                          |
| 3. | База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ                            | <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>                              |

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| Адрес места нахождения                                                                 | Наименование оборудованного учебного кабинета | Оснащенность оборудованного учебного кабинета                                                                                                                                                                                                           | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 607227,<br>Нижегородская область,<br>г. Арзамас,<br>ул. Калинина,<br>дом 19,<br>пом.№1 | Учебная аудитория № 029                       | 1. Рабочее место преподавателя – 1 шт.<br>2. Рабочее место студента – 38 шт.<br>3. Доска меловая – 1 шт.                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 607227,<br>Нижегородская область,<br>г. Арзамас,<br>ул. Калинина,<br>дом 19,<br>пом.№1 | Учебная аудитория № 037                       | 1. Рабочее место преподавателя-1<br>2. Доска меловая – 1 шт.<br>3. Рабочее место студента – 62                                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 607227,<br>Нижегородская область,<br>г. Арзамас,<br>ул. Калинина,<br>дом 19,<br>пом.№1 | Аудитория № 210                               | 1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт.<br>2. Рабочее место студента – 80 шт.<br>3. Комплект демонстрационного оборудования:<br>- мультимедийный проектор – 1 шт.<br>- экран для проектора – 1 шт.<br>- доска меловая – 1 шт. | Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)<br>Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019)<br>MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)<br>ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) |
| 607227,<br>Нижегородская область,<br>г. Арзамас,<br>ул. Калинина,<br>дом 19,<br>пом.№1 | Кабинет самоподготовки студентов № 316        | 1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5.<br>2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт.<br>3. Рабочее место студента – 26.                                                                                                               | Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)<br>Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019)<br>MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090                                                                                                    |

| Адрес места нахождения | Наименование оборудованного учебного кабинета | Оснащенность оборудованного учебного кабинета | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                     |
|------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                               |                                               | от 20.05.2010)<br>ABBYY FineReader 10<br>Corporate Edition<br>(Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) |

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. 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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Основы функционального анализа», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Основы функционального анализа» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=99> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, 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. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме

зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

## **7.2. 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. 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Учебным планом не предусмотрено.

## **7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

## **7.5. 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 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. 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.

## **7.6. Методические указания для выполнения РГР**

Учебным планом не предусмотрено.

## **7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Учебным планом не предусмотрено.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

## **9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ**

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.