

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

---

**Институт экономики и управления (ИНЭУ)**  
**Кафедра «Цифровая экономика»**

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол № \_ от \_\_.\_\_.202\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ИНЭУ

протокол № \_ от «\_\_» \_\_ 202\_г.

Директор института

Митяков С.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.17 Функциональный анализ**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Искусственный интеллект и программирование

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра Цифровая экономика

Разработчик (и): Масленников Д.А., к.ф.-м.н., доцент

регистрационный № 01.03.02-иип-16

Начальник МО \_\_\_\_\_  
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_  
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

## Содержание

<b>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	3
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	4
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	4
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	6
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	10
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	10
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	10
<b>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	11
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ .....	11
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы.....	11
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.....	11
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	12
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	14
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	14
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	15
7.3. Методические указания для практических занятий.....	15
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах .....	15
<b>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</b> .....	15
<b>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ</b> .....	16

# 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 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 г. № 9.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
<b>Общепрофессиональные (ОПК)</b>	
ОПК-3.	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

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	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.2. Использует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> классические понятия и основные утверждения функционального анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> применять понятия и утверждения функционального анализа для построения математических моделей, при исследовании разрешимости прикладных задач и установлении свойств их решений.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом функционального анализа для нахождения приближённого решения задач профессиональной деятельности.</p>	Оценочные материалы — в Фонде оценочных средств (ФОС) к настоящей РПД.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.17 «Функциональный анализ» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от её направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Дисциплина изучается в 5 семестре, форма промежуточной аттестации — экзамен.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: дискретная математика, дифференциальные уравнения.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>1.1 Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
лекции	<b>34</b>	<b>34</b>
лабораторные		
практические	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>1.2 Контрольно-самостоятельная работа</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
курсовая работа/курсовой проект		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)		
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа		
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>69</b>	<b>69</b>
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	<b>33</b>	33
2.2 подготовка к контролю	<b>36</b>	36
<b>Форма контроля</b>	<b>экзамен</b>	экзамен

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>5 семестр</b>									
ОПК-3	Раздел 1. Основные классы пространств								
	Тема 1.1. Метрические пространства	4		4	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 1.2. Нормированные пространства	3		3	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 1.3. Множества в метрических пространствах	3		3	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						по ним			
	Тема 1.4. Сходимость в метрических и нормированных пространствах	3		3	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 1.5. Принцип сжимающих отображений	3		3	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 1.6. Гильбертовы пространства	3		3	3	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Итого по 1 разделу	19		19	18				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-3	Раздел 2. Интегральные преобразования								
	Тема 2.1. Ряд Фурье	5		5	5	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 2.2. Преобразование Фурье	5		5	5	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Тема 2.3 Преобразование Лапласа	5		5	5	Изучение материалов лекций и решение практических задач по ним	Опрос по темам, индивидуальные и групповые задания по темам курса		
	Итого по 2 разделу	15		15	15				
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	34		34	33				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	34		34	33				

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

1. Функциональный анализ : учебное пособие / В. И. Белоусова, А. А. Кныш, К. С. Поторочина [и др.]. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417821> (дата обращения: 01.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Борисов, В. Г. Функциональный анализ : учебное пособие / В. Г. Борисов. — Кемерово : КемГУ, 2023 — Часть 1 : Функциональные пространства — 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-8353-3002-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/392162> (дата обращения: 01.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Борисов, В. Г. Функциональный анализ : учебное пособие / В. Г. Борисов. — Кемерово : КемГУ, 2023 — Часть 2 : Линейные операторы — 2023. — 90 с. — ISBN 978-5-8353-3003-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/392165> (дата обращения: 01.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **4.2. Справочно-библиографическая литература**

1. Рязанцева И.П. Методы решения некорректных задач : Учеб.пособие / И.П. Рязанцева; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 92 с. - Предм.указ.:с.91-92. - Библиогр.:с.87-90. - ISBN 978-5-502-01439-7 : 404-00.
2. Функциональный анализ / Л. В. Канторович, Г. П. Акилов. - 3-е изд., перераб. - М. : Наука, 1984. - 752 с.; 22 см.; ISBN В пер. (В пер.)

Перечень журналов по профилю дисциплины

Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук. Местоположение — Москва. Год основания — 1967. Сайт — <http://www.mathnet.ru/faa>

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

1. Белоусова, В. И. Введение в функциональный анализ : учебное пособие / В. И. Белоусова, А. А. Кныш, К. С. Поторочина. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2024. — 225 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510136> (дата обращения: 01.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **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)

### 5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ  
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>
- Электронная библиотека Первокурсник  
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Реферативные журналы  
[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/library/resurvsy/ref\\_gyrnal\\_16.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf)

### 5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»  
<https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

### 5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

#### Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods  
<https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>
- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

#### Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа  
<https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>

- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» <https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

## 5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. 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>

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия
P7-Офис — 2026.1.2.1942 (Лицензия № 5260001439)	Python 3 - бесплатная лицензия
Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)	Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия
	Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия
	Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия
Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия

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	2	3
1.	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</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 НГТУ (<https://www.nntu.ru/>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://www.nntu.ru/sveden/objects/>.

Таблица 9. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Номер аудитории	Кол-во мест	Наименование оборудования учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5	6
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6130	16	Компьютерный класс	<ol style="list-style-type: none"> <li>Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27"</li> <li>Доска меловая - 1шт.</li> <li>Компьютерные столы - 16шт.</li> <li>Рабочее место препод -1</li> <li>Стулья -16</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия</li> <li>MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное)</li> <li>Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия</li> <li>Python 3.14 - бесплатная лицензия</li> <li>DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия</li> <li>Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия</li> <li>Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия</li> <li>P7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439)</li> <li>ПаскальABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия</li> <li>Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия</li> <li>Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия</li> <li>Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия</li> <li>Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия</li> <li>Dr.Web (C/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)</li> </ol>
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6131	16	Компьютерный класс	<ol style="list-style-type: none"> <li>Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27"</li> <li>Доска меловая;</li> <li>Компьютерные столы - 13</li> <li>Стулья- 16</li> <li>Рабочее место для преподавателя - 1</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия</li> <li>MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное)</li> <li>Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия</li> <li>Python 3.14 - бесплатная лицензия</li> <li>DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия</li> <li>Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия</li> <li>Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия</li> </ol>

					<p>9. Р7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439)</p> <p>10. ПаскальABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия</p> <p>11. Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия</p> <p>12. Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия</p> <p>13. Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия</p> <p>14. Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия</p> <p>15. Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)</p>
--	--	--	--	--	--

## **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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания
- электронное обучение

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **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 (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 / лабораторным работам 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 для практических занятий**

На практических занятиях студенты решают задачи для закрепления лекционного курса. В процессе работы студенты нарабатывают навыки для решения лабораторных работ.

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

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

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

Оценочные материалы для контроля освоения дисциплины и критерии оценивания (вопросы к экзамену, типовые задания, критерии оценивания, шкала оценок, типовой экзаменационный билет) представлены в Фонде оценочных средств (ФОС) — отдельном документе к настоящей РПД, разработанном в соответствии с ПВД 11.4-58-26.

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**

Рабочая программа дисциплины «Функциональный анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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.