

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.В.01 Матричные уравнения и неравенства

(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): *Емельянова Ю.П., к.ф.-м.н., доцент, доцент*

регистрационный № *01.03.04 -34*

Начальник учебного отдела _____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки _____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	8
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	12
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	12
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	13
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
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
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
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
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
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
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	19
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	20

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
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен формулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин
ПК-6	Способен изучать научно-техническую ин-формацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

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 ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
ПК-1 Способен формулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин	ИПК-1.2 Формулирует задачи на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	Знать: - основные положения теории линейных матричных неравенств (ЛМН), теорему о дополнении Шура; - основные показатели качества линейных систем, принятые в современной теории (H_∞ - показатель, H_2 - показатель, L_1 - показатель); - методы исследования устойчивости и стабилизации линейных систем с аффинными и полиномиальными неопределенностями с применением ЛМН; - основные определения стохастической устойчивости; - стохастический аналог второго метода Ляпунова Уметь: - строить полиномиальные и аффинные модели линейных систем с неопределенностями; - строить модели линейных систем со случайными возмущениями параметров и структуры; - решать задачи стохастической и робастной устойчивости и стабилизации на основе техники ЛМН; - постановку и решение задачи стохастического линейно-квадратичного регулятора. Владеть: - навыками применения современных программных средств, в первую очередь пакета полуопределенного	ПС 40.011 А/02.5	Трудовые действия: Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов Трудовые умения: Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания: Цели и задачи проводимых исследований и разработок Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследования Другие характеристики: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

[illegible]

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
				развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов Трудовые знания: Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур		

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. 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. Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 06.001 «Программист»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

С «Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ С/01.5 «Разработка процедур интеграции программных модулей»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.01 «Матричные уравнения и неравенства» 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: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Программирование для ЭВМ», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Основы моделирования в Matlab», «Объектно-ориентированное программирование».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Матричные уравнения и неравенства», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Теория управления», «Математические модели неопределенных систем», «Теория навигационных систем», «Преддипломная практика», «Выполнение и защита ВКР».

Особенностью дисциплины является изучение и освоение основ теории линейных матричных неравенств и техники их применения к задачам анализа и синтеза систем управления.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестра 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
		№ сем 6
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	70	70
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные	32	32
практические	-	-
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	6	6
курсовая работа/курсовой проект	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	-
2. Самостоятельная работа	110	110
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	83	83
2.2 подготовка к контролю	27	27
3. Форма контроля	экзамен	экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
6 семестр						
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-6 ИПКС-6.2	Раздел 1. ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ. УРАВНЕНИЕ И НЕРАВЕНСТВО ЛЯПУНОВА					
	Тема 1.1 Теорема об экспоненциальной устойчивости	1			6	Проработка теоретического материала по темам
	Тема 1.2 Уравнение и неравенство Ляпунова	2				
	Тема 1.3 Квадратичная функция Ляпунова	1				
	Лабораторная работа №1. Основные функции пакета Yalmip для решения задач полуопределенного программирования		4		6	Подготовка к лабораторной работе
	Итого по 1 разделу	4	4		12	
	Раздел 2. ЛИНЕЙНЫЕ МАТРИЧНЫЕ НЕРАВЕНСТВА					
	Тема 2.1. Понятие линейного матричного неравенства	1			4	Проработка теоретического материала по темам
	Тема 2.2. Лемма о дополнении Шура	1				
	Тема 2.3. Примеры задач, сводящихся к решению ЛМН	2				
	Лабораторная работа 2. Решение матричных уравнений в пакете Yalmip		4		8	Подготовка к лабораторным работам
	Лабораторная работа 3. Решение матричных неравенств в пакете Yalmip		4			
	Итого по 2 разделу	4	8		12	

Раздел 3. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫПУКЛОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ЛИНЕЙНЫЕ МАТРИЧНЫЕ НЕРАВЕНСТВА						
Тема 3.1. Выпуклые множества и выпуклые функции	2			12	Проработка теоретического материала по темам	
Тема 3.2. Выпуклая оптимизация	1					
Тема 3.3. Численные методы исследования линейных матричных неравенств	1					
Итого по 3 разделу	4			12		
Раздел 4. ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ С НЕОПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ						
Тема 4.1. Робастная устойчивость систем с неопределенными параметрами.	2			4	Проработка теоретического материала по темам	
Тема 4.2. Описание моделей параметрических неопределенностей	2					
Тема 4.3. Квадратичная устойчивость	2					
Тема 4.4. Аффинная квадратичная устойчивость	2					
Лабораторная работа 6. Исследование квадратичной устойчивости системы с неопределенными параметрами		4		8	Подготовка к лабораторной работе	
Итого по 4 разделу	8	4		12		
Раздел 5. РОБАСТНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ						
Тема 5.1. Задача оптимальной стабилизации	2			4	Проработка теоретического материала по темам	
Тема 5.2. Решение задачи о линейно-квадратичном регуляторе с помощью линейных матричных неравенств	2					
Тема 5.3. Робастная стабилизация с использованием статической обратной связи по выходу	2					
Лабораторная работа 4. Решение задач стабилизации по состоянию и по выходу на основе линейных матричных неравенств		4		12	Подготовка к лабораторным работам	
Лабораторная работа 5. Решение		4				

	задачи о линейно-квадратичном регуляторе					
	Итого по 5 разделу	6	8		16	
	Тема 6.1. Определение и примеры	1			9	Проработка теоретического материала по темам
	Тема 6.2. Основная теорема о диссипативности	1				
	Тема 6.3. Линейные диссипативные системы с квадратичной функцией запаса	1				
	Тема 6.4. Показатели качества	4				
	Тема 6.5. Применение теории диссипативности к синтезу стабилизирующих уравнений	1				
	Лабораторная работа 7. Оценка показателей качества линейных систем. H_∞ и L_1 показатели качества		2		10	Подготовка к лабораторным работам
	Лабораторная работа 8. Оценка показателей качества линейных систем. H_2 и обобщенный H_2 показатели качества		2			
	Лабораторная работа 9. Синтез на основе диссипативности		4			
	Итого по 6 разделу	6	8		19	
	ИТОГО за семестр	32	32		83	
	ИТОГО по дисциплине	32	32		83	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Информационно-коммуникационные технологии Тестовые технологии Технология коллективной работы Технологии работы в малых группах
Лабораторные работы	Технология развития критического мышления Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Информационно-коммуникационные технологии Технология коллективной работы

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Матричные уравнения и неравенства в задачах теории управления: учеб. пособие / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 125 с. – ISBN 978-5-502-01331-4. – 40 шт.
2. Баландин Д.В., Коган М.М. Синтез законов управления на основе линейных матричных неравенств. Допущено УМС по прикладной математике и информатике УМО – М.: Физмат-лит, 2007. – 280 с. - ISBN 978-5-9221-0780-8. — 12 шт.
3. Баландин Д.В. Синтез законов управления на основе линейных матричных неравенств [Электронный ресурс] / Баландин Д.В., Коган М.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 280 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24636>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Нелинейные системы. Частотные и матричные неравенства [Электронный ресурс]/ Б.Р. Андриевский [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 607 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17361>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В., Пакшина Н.А. Матричные уравнения и неравенства: учеб. пособие для студентов и магистрантов, изучающих курсы «Матричные уравнения и неравенства» и «Современная теория управления» / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин, Н.А. Пакшина; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. – 118 с. – ISBN 978-5-502-00390-2. – 20 шт.
2. Лизунова Н.А. Матрицы и системы линейных уравнений [Электронный ресурс] / Лизунова Н.А., Шкроба С.П. – Электрон. текстовые данные. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12904>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Поляк Б.Т., Хлебников М.В., Щербаков П.С. Управление линейными системами при внешних возмущениях: Техника линейных матричных неравенств. – М.: ДЕНАНД, 2014. – 560 с.
4. Чурилов А.Н., Гессен А.В. Исследование линейных матричных неравенств. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004. -30 шт.
5. Пакшин П.В. Матричные уравнения и неравенства: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Матричные уравнения и неравенства» специальности 230401.65 и направления подготовки 230400.62 очной формы обучения /

АПИ (филиал) НГТУ; сост.: Пакшин П.В., – Арзамас: ОО «Ассоциация ученых» г. Арзамаса, 2011. – 33 с. – 47 шт.

6. YALMIP Wiki <http://users.isy.liu.se/johanl/yalmip/>

7. Журнал «Автоматика и телемеханика» ISSN 0005-2310

8. Scherer C., Weiland S. LMIs in Control, Lecture Notes at Delft University of Technology and Eindhoven University of Technology, 2005. – <http://www.dcsc.tudelft.nl/%7Ecscherer/2416/lmi05.pdf>

9. Электронный учебник «История LMI». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/4tkQ/kWPUZP1kP>

10. Электронный учебник «Основоположники LMI». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://cloud.mail.ru/public/scV6/pfBkAxWYZ>

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

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)
Windows 7 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	
MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)	

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»	https://internet-law.ru/
2.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
3.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

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, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Мультимедийный класс № 320	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 13. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт. 4. Рабочее место студента – 28.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011) Microsoft Visual Studio
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (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 «Матричные уравнения и неравенства», 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 «Матричные уравнения и неравенства» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course> 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 лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-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 экзамена 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 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 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.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Учебным планом не предусмотрено

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 И 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.