

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет
им. Н.И. Лобачевского»
_____ факультет/институт/филиал**

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
(протокол от 16.06.2021 г. №8)

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Направление подготовки **01.03.01 Математика**

Профиль/специализация/магистерская программа:

Общая

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения:

очная

Нижний Новгород
2018 год

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 01.03.01 «Математика».

СОСТАВИТЕЛИ: к.п.н., доцент кафедры программной инженерии Малкина Е.В.

(подпись)

к.т.н., доцент кафедры программной инженерии Штанюк А.А.

(подпись)

к.ф.-м.н., доцент кафедры АГДМ Любимцев О.В.

(подпись)

к.ф.-м.н., ст. преподаватель кафедры АГДМ Макаров Е.М.

(подпись)

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики (протокол № __ от __ _____ 20__ г.)

Председатель методической комиссии

Грезина А.В.

(подпись)

1. Цель практики

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение практических умений, навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика является обязательным видом учебных занятий, входит в Блок 2 «Практики» ФГОС ВО и ОПОП по направлению подготовки 01.03.01 «Математика», проходится в 1–4 семестрах. Практика сопровождает изучение следующих дисциплин ОПОП: Б1.Б.19 «Основы информатики», Б1.Б.20 «Языки и методы программирования», Б1.Б.09 «Алгебра». Она способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и получению практических навыков решения задач в сфере будущей профессиональной деятельности. Этап обучения – начальный.

Вид практики: **учебная.**

Тип практики: **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **дискретная — путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.**

Общая трудоемкость практики составляет:

4 зачетных единиц

144 часа

Прохождение практики предусматривает:

а) контактную работу — 132 часа, в том числе

- лабораторные работы — 128 часов,
- КСР (прием зачета) — 4 часа;

б) самостоятельную работу – 12 часов.

К началу прохождения учебной практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин согласно учебному плану.

Учебная практика проводится в форме лабораторных занятий.

Руководство практикой осуществляется преподавателем соответствующей дисциплины ОПОП.

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки, учебная практика способствует повышению уровня компетенций студента и создает платформу для освоения последующих дисциплин ОПОП, прохождения производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики составляет четыре семестра, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	1 курс 1 семестр
	1 курс 2 семестр
	2 курс 3 семестр
	2 курс 4 семестр

Учебная практика проводится в компьютерных классах Института информационных технологий, математики и механики.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию. Начальный этап	31 (ОК-7) знать: структуру познавательной деятельности и условия ее организации. У1 (ОК-7) уметь: ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования. В1 (ОК-7) владеть: навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Начальный этап	31 (ОПК-2) знать: источники получения информации У1 (ОПК-2) уметь: самостоятельно работать над выполнением поставленных задач В1 (ОПК-2) владеть: навыками оформления решенных задач
ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем. Начальный этап	31 (ОПК-4) знать: основные алгебраические алгоритмы 32 (ОПК-4) знать: основные синтаксические конструкции языков С и С++ 33 (ОПК-4) знать: базовые структуры данных: массив, список, дерево У1 (ОПК-4) уметь: реализовывать основные алгебраические алгоритмы У2 (ОПК-4) уметь: составлять программы и отлаживать их в MS Visual Studio В1 (ОПК-4) владеть: навыками применения алгебраических алгоритмов для решения задач В2 (ОПК-4) владеть: методами оценки вычислительной сложности алгоритмов
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. Начальный этап	31 (ПК-1) знать: основные понятия и результаты алгебры У1 (ПК-1) уметь: решать основные задачи алгебры В1 (ПК-1) владеть: навыками применения основных вычислительных алгоритмов алгебры
ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного	31 (ПК-3) знать: основы строгого доказательства утверждений, формулировки результатов, вывода следствий из полученного результата У1 (ПК-3) уметь: формулировать и доказывать

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
результата	утверждения при решении теоретических задач В1 (ПК-3) владеть: навыками решения теоретических задач

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики состоит из 4 этапов.

Технологическая карта

Таблица 2

№ п/ п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часы/недели)
1	Основы информатики	Выполнение лабораторного практикума	36 / 2/3
2	Языки и методы программирования	Выполнение лабораторного практикума	36 / 2/3
3	Вычислительные алгоритмы алгебры	Выполнение лабораторного практикума	36 / 2/3
4	Основы издательской системы LaTeX	Выполнение лабораторного практикума	36 / 2/3
	ИТОГО:		144 / 8/3

6. Форма отчетности

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет. По итогам прохождения учебной практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- индивидуальное задание;
- рабочий график;
- письменный отчет.

По результатам проверки отчетной документации, выполнения контрольных заданий и собеседования (п.10) выставляется зачет.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература

1. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – СПб.: Лань, 2003. (В библиотеке ННГУ более 100 экз.)
2. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. (В библиотеке ННГУ более 100 экз.)
3. Беклемишева Л. А., Петрович А. Ю., Чубаров И. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: Физматлит, 2004. (В библиотеке ННГУ более 30 экз.)
4. Фаддеев Д. К., Соминский И. С. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по мат. специальностям. 2001, 2007, 2008 (В библиотеке ННГУ более 100 экз.)
5. LaTeX. Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2003. 118 с. 40 экз.

6. Жидков А.А. Интерактивные презентации в системе LATEX. Электронное учебно-методическое пособие. Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. Рег. № 263.10.06. http://www.unn.ru/books/met_files/PresentLaTeX.pdf

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература

1. Общие рекомендации по подготовке к защите отчетных и квалификационных работ: Учебно-методическое пособие / Составители: Г.В. Кузенкова, Н.В. Киселева. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 48 с.
2. Кострикин А. И. - Введение в алгебру. М.: Физматлит, 2004. (В библиотеке ННГУ более 50 экз.)
3. Ильин В. А., Ким Г. Д. - Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. для студентов ун-тов и техн. вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика и информатика". - М.: Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 400 с. (В библиотеке ННГУ более 40 экз.)
4. Кузнецов М.И., Муляр О.А., Хорева Н.А., Чебочко Н.Г "ЗАДАЧИ ПО ТЕОРИИ ГРУПП. ЧАСТЬ I.". Практикум. 2010, ФЭОР. – URL: http://www.unn.ru/books/met_files/teor_gr.pdf
5. Кузнецов М.И., Муляр О.А., Чебочко Н.Г. Задачи по теории групп. Ч. II. Практикум. 2015. ФЭОР. – URL: http://www.unn.ru/books/met_files/mulyar.pdf
6. Кузнецов М.И. Задание групп образующими и определяющими соотношениями. Учебно-методическое пособие. 2014 ФЭОР. – URL: http://www.unn.ru/books/met_files/generators.pdf.
7. Львовский С.М.. Набор и верстка в системе LaTeX. 3 изд., 2003. <http://www.intuit.ru/sites/default/files/documents/needhelp/LaTeX.pdf>

7.3 Электронные образовательные ресурсы (Интернет-ресурсы)

Работа в системе LaTeX. Учебный курс.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/1137/137/info>

Дистрибутив LaTeX

<https://www.latex-project.org/get/>

Каталог ГОСТов. – URL: <http://gost.rucable.ru>

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

[ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.](#)

[ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.](#)

Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

8.1. Операционная система MS Windows.

8.2. Пакет программ MS Office.

8.3. Пакет MS Visual Studio.

8.4. Пакет MiKTeX.

8.5. Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

9. Материально-техническое обеспечение практики

9.1 Имеются в наличии учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащенные современными компьютерами и лицензионным программным обеспечением, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

10. Оценочные средства и методики их применения

10.1 Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Наименование оценочного средства
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию. Начальный этап	31 (ОК-7) знать: структуру познавательной деятельности и условия ее организации. У1 (ОК-7) уметь: ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования. В1 (ОК-7) владеть: навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	Отчет по практике
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Начальный этап	31 (ОПК-2) знать: источники получения информации У1 (ОПК-2) уметь: самостоятельно работать над выполнением поставленных задач В1 (ОПК-2) владеть: навыками оформления решенных задач	Отчет по практике, собеседование, задачи

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Наименование оценочного средства
ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем. Начальный этап	31 (ОПК-4) знать: основные алгебраические алгоритмы 32 (ОПК-4) знать: основные синтаксические конструкции языков С и С++ 33 (ОПК-4) знать: базовые структуры данных: массив, список, дерево У1 (ОПК-4) уметь: реализовывать основные алгебраические алгоритмы У2 (ОПК-4) уметь: составлять программы и отлаживать их в MS Visual Studio В1 (ОПК-4) владеть: навыками применения алгебраических алгоритмов для решения задач В2 (ОПК-4) владеть: методами оценки вычислительной сложности алгоритмов	Отчет по практике, собеседование, задачи
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. Начальный этап	31 (ПК-1) знать: основные понятия и результаты алгебры У1 (ПК-1) уметь: решать основные задачи алгебры В1 (ПК-1) владеть: навыками применения основных вычислительных алгоритмов алгебры	Задачи, собеседование
ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	31 (ПК-3) знать: основы строгого доказательства утверждений, формулировки результатов, вывода следствий из полученного результата У1 (ПК-3) уметь: формулировать и доказывать утверждения при решении теоретических задач В1 (ПК-3) владеть: навыками решения теоретических задач	Задачи, собеседование

Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме.

	Задание выполнено не в полном объеме.		некоторыми недочетами.	
Наличие навыков (владение опытом)	Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.
Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
Уровень сформированности компетенции	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий
Баллы, %	0-50	51-70	71-90	91-100

Критерии итоговой оценки результатов практики

Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Полностью выполнено индивидуальное задание, результаты оформлены в виде письменного отчета.
Не зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты. Индивидуальное задание не выполнено, имеются пропуски периода прохождения практики, отчет имеет фрагментарный характер.

10.2 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении учебной практики должны входить следующие составляющие:

- Титульный лист
- Оглавление
- Постановка задачи, анализ и обработка результатов.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Подробно требования к отчету изложены в п.7 [1].

10.2.2. Темы лабораторных практикумов и научно – исследовательских заданий

Темы лабораторных практикумов

1 этап:

- 1) Вычисление значения функции.
- 2) Определение принадлежности заданной точки с координатами x , y заштрихованной части плоскости.
- 3) Вычисление элементарных функций с помощью рядов Тейлора.
- 4) Простые алгоритмы поиска и сортировки в массивах.
- 5) Обработка символов и строк.

2 этап:

- 1) Разработка класса Stack на статическом массиве.
- 2) Разработка класса Stack на динамическом массиве.
- 3) Разработка класса Queue (очередь) на кольцевом буфере.
- 4) Разработка класса Complex и написание демонстрационного приложения.

4 этап:

- 1) Создать документ с библиографией из 5 наименований и ссылками на нее.
- 2) Написать команду, которая вставляет рисунок справа от абзаца.
- 3) Написать команду, создающую заголовок для главы книги.
- 4) Изменить стиль оформления разделов: добавить точку после номера раздела и отцентрировать заголовок.
- 5) Создать документ с колонтитулами с названием главы на левой странице и раздела на правой.
- 6) Создать документ с алфавитным указателем.
- 7) Создать электронную презентацию.
- 8) Написать подробное решение одного домашнего задания по одной из математических дисциплин (3-4 страницы).

10.2.3. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

1 семестр

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС

1.	Линейный алгоритм, алгоритма с ветвлением, циклический алгоритм	ОПК-2
2.	Реализация простейшего меню для взаимодействия с пользователем	ОПК-2
3.	Анализ области определения и вычисление функций	ОПК-2
4.	Массивы данных	ОПК-2
5.	Линейный поиск и сортировки	ОПК-2
6.	Понятие итеративного метода решения.	ОПК-4
7.	Обработка символов	ОПК-2

2 семестр

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Понятие класса. Основные разделы класса. Организация доступа к членам классов.	ОПК-2
2.	Перегрузка операций. Особенности перегрузки бинарных и унарных операций.	ОПК-2
3.	Агрегация как тип отношений между классами.	ОПК-2
4.	Наследование: одиночное и множественное. Преобразование типов при наследовании.	ОПК-2
5.	Виртуальные функции и полиморфизм.	ОПК-2
6.	Потоки ввода/вывода C++. Работа с файлами.	ОПК-2

3 семестр

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Основные методы решения систем линейных уравнений.	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
2.	Фундаментальная система решений.	ПК-3
3.	Свойства определителя матрицы.	ПК-3
4.	Операции над матрицами.	ПК-1
5.	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.	ПК-1
6.	Корни из комплексных чисел	ПК-1
7.	Действия с многочленами	ОПК-4, ПК-1
8.	Корни многочленов.	ПК-1
9.	Линейная зависимость векторов, базис векторного пространства	ПК-3
10.	Матрицы перехода, координаты	ПК-3
11.	Матрицы линейных операторов	ПК-3
12.	Собственные числа, собственные векторы.	ПК-3
13.	Жорданова нормальная форма оператора.	ОПК-4, ПК-1
14.	Квадратичные формы	ПК-1
15.	Евклидовы пространства, ортогональные базисы, ортогональное дополнение	ПК-1

4 семестр

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Основные отличия издательской системы TeX от других систем электронной верстки.	ОПК-2
2.	Способы установки издательской системы TeX и ее оболочки на персональный компьютер.	ОПК-2
3.	Структура входного файла.	ОПК-2
4.	Основные команды, декларации и процедуры.	ОПК-2
5.	Основные классы (стили) оформления документа.	ОПК-2
6.	Типы шрифтов и способы переключения между ними.	ОПК-2
7.	Способы форматирования абзаца, страницы и документа.	ОПК-2
8.	Оформление заголовка и аннотации документа.	ОПК-2
9.	Стихи, цитаты.	ОПК-2
10.	Министраницы и сноски.	ОПК-2
11.	Способы задания специальных символов.	ОПК-2
12.	Способы задания математических символов.	ОПК-2
13.	Основные правила верстки математических выражений.	ОПК-2
14.	Набор простейших математических формул.	ОПК-2
15.	Переключение шрифтов в формулах.	ОПК-2
16.	Индексы в формулах.	ОПК-2
17.	Дроби в математических формулах.	ОПК-2
18.	Корни в математических формулах.	ОПК-2
19.	Матрицы в математических формулах.	ОПК-2
20.	Набор многострочных математических формул.	ОПК-2
21.	Управление размерами скобок в математических формулах.	ОПК-2
22.	Определение новых команд и процедур.	ОПК-2
23.	Верстка таблиц: процедура tabbing.	ОПК-2
24.	Верстка таблиц: процедура tabular.	ОПК-2
25.	Верстка таблиц: процедура longtable.	ОПК-2
26.	Вставка графики: импорт eps-файлов.	ОПК-2
27.	Вставка графики: импорт jpeg-файлов.	ОПК-2
28.	Организация перекрестных ссылок.	ОПК-2
29.	Вставка библиографии, оглавления (содержания), списка таблиц и рисунков.	ОПК-2
30.	Создание алфавитного указателя.	ОПК-2
31.	Создание электронных презентаций.	ОПК-2

10.2.4. Задания, выносимые на зачет в семестре 3

Задания для оценки компетенции ОПК-4, ОПК-2

1. Найти наибольший общий делитель многочленов

$$f = x^5 + x^4 - x^3 - 3x^2 - 3x - 1$$

$$g = x^4 - 2x^3 - x^2 - 2x + 1$$

2. Разложить многочлен $f = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8$ по степеням $x-2$.

Определить кратность корня $x=2$.

3. Методом Штурма отделить корни полинома $f = x^5 - 5x^3 - 10x^2 + 2$.

4. Методом окаймляющих миноров найти ранг матрицы

$$\begin{bmatrix} 7 & 1 & 5 & -1 & -4 \\ 1 & 6 & -11 & 3 & -1 \\ -1 & 3 & -7 & 2 & 0 \\ -1 & -2 & 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

5. Найти значения многочлена $f = x^5 + 5x^4 + 10x^3 - 5x^2 - 5x - 2$ и всех его производных в точке $x = 2$.
6. Найти базисы суммы и пересечения линейных оболочек систем векторов $\langle (1,1,1,1), (-1,-2,0,1) \rangle$ и $\langle (-1,-1,1,0), (2,2,0,1) \rangle$.
7. Процессом ортогонализации Грама-Шмидта построить ортонормированный базис линейной оболочки системы векторов $u_1 = (1, 2, -1), u_2 = (0, 3, -2), u_3 = (2, 1, 0)$.
8. Найти нормальный вид в области вещественных чисел и невырожденное преобразование, приводящее к этому виду, для квадратичной формы $f = x^2 + x^2 + x^2 + 4xy + 4xz + 4xz$.

Задания для оценки компетенции ПК-1, ОПК-2

$$\sqrt[3]{\frac{(1+i)^8(-\sqrt{3}+i)^6}{(-1-i)^3}}$$

1. Вычислить

2. Решить матричное уравнение

$$X \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить $2A^{-1} - BA - 3E$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Пользуясь схемой Горнера разделить $f = x^4 + 2ix^3 - x^2 - 3x + 7 + i$ с остатком на $x+i$ и вычислить $f(-i)$.

5. Вычислить определитель, пользуясь теоремой Лапласа,

$$\begin{vmatrix} -5 & -7 & -2 & 2 & -2 & 16 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & -5 & 0 \\ 2 & 0 & -2 & 0 & 2 & 0 \\ 6 & 4 & 6 & -1 & 15 & -5 \\ 5 & -4 & 10 & 1 & 14 & 6 \\ 3 & 0 & -2 & 0 & 3 & 0 \end{vmatrix}$$

6. Исследовать совместность, найти общее решение и частное решение системы уравнений.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 2 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 3 \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + 5x_5 = 3 \\ 7x_1 + 10x_2 + x_3 + 6x_4 + 5x_5 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

7. Вычислить определитель

8. Найти общее решение и фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 0 \end{cases}$$

$$\sqrt[4]{\frac{(1-i)^4(-1+i\sqrt{3})^{12}}{i^{11}}}$$

9. Вычислить

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

10. Найти обратную матрицу для

11. Найти максимальную линейно независимую подсистему системы векторов

$$(7, 2, -9, 3, -19)$$

$$(2, 3, -5, 1, -8)$$

$$(3, 1, -4, 5, -12)$$

$$(-2, -1, 3, -2, 7)$$

$$X \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -2 & -5 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

12. Решить уравнение

13. Найти матрицу перехода от базиса $v_1=(1, 1, 1), v_2=(1, 1, 0), v_3=(-1, 0, -1)$

к базису $u_1=(1, 2, 0), u_2=(2, 2, 1), u_3=(2, 1, 2)$.

14. Выяснить является ли преобразование пространства R^3 линейным и если да, то найти его матрицу в базисе $e_1=(1,1,1), e_2=(-1,1,1), e_3=(1,2,3)$:

А) $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (3x_1 - x_2, x_1 + x_3, x_2 - x_3)$

Б) $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (x_2, x_1x_2, x_3)$

15. Найти матрицу линейного оператора, переводящего векторы $v_1=(1, 0, 1), v_2=(0, 1, 1), v_3=(1, 1, 0)$ в векторы $u_1=(4, 4, 5), u_2=(5, 3, 4), u_3=(3, 5, 3)$, соответственно.

16. Линейный оператор F задан в базисе $\{v_1=(1, 1, 0), v_2=(0, 1, 1), v_3=(1, 0, 1)\}$:

$$F(a_1v_1 + a_2v_2 + a_3v_3) = 2a_1v_1 + 2a_2v_2 - 2a_3v_3, \text{ где } a_1, a_2, a_3 - \text{координаты вектора в базисе } \{v_1, v_2, v_3\}.$$

17. Найти матрицу оператора F в базисе $\{u_1, u_2, u_3\}$ и значение оператора F на векторе $u = u_1 + 2u_2 + u_3$, где $u_1=(1, 1, 1), u_2=(0, 1, 1), u_3=(0, 0, 1)$.

18. Матрица оператора ϕ в базисе $a_1=(1, 1), a_2=(1, 0)$ равна $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, матрица оператора

ψ в базисе $b_1=(-1, -1), b_2=(1, 2)$ равна $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу оператора $\phi + \psi$ в базисе $\{b_1, b_2\}$.

19. Найти базис ядра и образа оператора, заданного в стандартном базисе матрицей

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

20. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора заданного

матрицей
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

21. Найти жорданову форму матрицы

22. Найти канонический вид и ортогональное преобразование, приводящее \mathcal{F} к каноническому виду (приведение к главным осям),

$$\mathcal{F} = x^2 + x^2 + x^2 + 4xy + 4xy + 4xy.$$

23. Найти ортогональную проекцию и ортогональную составляющую вектора $x=(3,1,2)$ на линейное подпространство L , натянутое на векторы: $v_1=(1, 2, -1)$, $v_2=(2, -2, 1)$.

Задания для оценки компетенции ПК-3, ОПК-2

1. Отделить кратные множители многочлена

$$f = x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4$$

2. Является ли диагонализуемым линейный оператор над \mathcal{K} , заданный в стандартном

базисе матрицей
$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Разложить многочлен $f = x^5 - 1$ на неприводимые множители над \mathbb{C} и над \mathbb{R} .

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА _____ ПРАКТИКУ
(вид и тип)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс _____

Факультет/филиал/институт _____

Форма обучения _____

Направление подготовки/специальность _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от
ННГУ

подпись

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель практики от
профильной организации (при
прохождении практики в
профильной организации)

подпись

И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся

подпись

И.О. Фамилия

Рабочий график (план) проведения практики
(для проведения практики в Университете)

ФИО обучающегося: _____

Форма обучения: _____

Факультет/филиал/институт: _____

Направление подготовки/специальность: _____

Курс: _____

Место прохождения практики _____

(наименование базы практики – структурного

подразделения ННГУ)

Руководитель практики от ННГУ _____

(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: _____

Срок прохождения практики: с _____ по _____.

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

Руководитель практики от ННГУ _____

(Ф.И.О., подпись)

Образец оформления титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
**«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
(ННГУ)**

Институт информационных технологий, математики и механики

Кафедра: Название кафедры

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
Профиль подготовки: общий

ОТЧЕТ
по учебной практике

Выполнил(а): студент(ка) группы _____ **ФИО**
_____ **Подпись**

Нижний Новгород
20__