

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

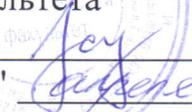
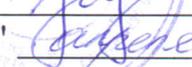
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического  
факультета

 А.М. Захаров  
"26"  20 21 г.

**Программа производственной практики**  
*Проектно-технологическая практика*

Направление подготовки магистратуры  
**02.04.01 Математика и компьютерные науки**

Профиль подготовки магистратуры  
**Математические основы компьютерных наук**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Букушева А.В.		26.04.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		26.04.2021
Заведующий кафедрой	Галаев С.В.		26.04.2021
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели производственной практики

Целями производственной практики «Проектно-технологическая практика» являются:

- применение теоретических знаний, методов, фактов и алгоритмов действий в области компьютерных наук и математики, полученных обучающимся за период 1-3 семестров.

- формирование готовности работать в коллективе для решения поставленных производственных задач и способности самому ставить соответствующие задачи, которое имеют непосредственное отношение к специфике данного реального производства и одновременно допускают адекватное решение имеющимися средствами.

- наработка умения к анализу результатов деятельности производства, к их обобщению и построению теоретических моделей различных видов производственной деятельности.

## 2. Тип (форма) производственной практики и способ ее проведения

Форма технологической практики:

- непрерывно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения соответствующего вида практики, предусмотренного образовательной программой.

Типом «Производственной практики» является: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

В соответствии с графиком учебного процесса на проведение практики отводится 6 недель в четвертом семестре.

Способ проведения учебной практики: стационарная.

## 3. Место производственной практики в структуре ООП

Проектно-технологическая практика (Б2.О.02(П)) включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» учебного плана ООП магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профилю «Математические основы компьютерных наук».

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении таких дисциплин ООП, как «Алгоритмы. Построение и анализ»; «Математические основы информационного обслуживания», «Геометрическая теория функций комплексного переменного», «Избранные вопросы теории чисел» и др.. Прохождение практики освоению преддипломной практики, написанию выпускной квалификационной работы.

## 4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять	1.1_М.УК-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее со-	<b>Знать:</b> - основные методологические проблемы математики и компьютерных наук;

критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ставяющие и связи между ними.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития математики и компьютерных наук;</li> <li>- историю исследуемой научной проблемы, ее роль и место в математике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать математические проблемы;</li> <li>- устанавливать связь между различными математическими проблемами, определять взаимосвязь решаемой математической проблемы с известными задачами математики и методами их решения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения математических задач;</li> <li>- навыками анализа математических проблем;</li> <li>- навыками самостоятельного изучения математической литературы по данной тематике.</li> </ul>
	<b>1.2_М.УК-1.</b> Осуществляет поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагает способы их решения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, делать обоснованные выводы из учебной литературы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками критического анализа информации по истории и методологии математики и информатики.</li> </ul>
	<b>1.3_М.УК-1.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы планирования целей деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки и решения задач в рамках поставленной цели;</li> <li>- навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи.</li> </ul>
<b>УК-3</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>1.1_М.УК-3.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в чем состоит эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свою роль в команде</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком сотрудничества для достижения поставленной цели</li> </ul>
	<b>1.2_М.УК-3.</b> Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы эффективного взаимодействия с другими членами команды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать интересы, особенности поведения и мнения людей в своей социальной и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в команде; навыками совмест-</li> </ul>

	числе посредством корректировки своих действий.	ной работы в научных коллективах; навыками управления и организации исследования.
	<b>1.3_М.УК-3.</b> Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	<b>Знать:</b> - различные методы предупреждения и разрешения конфликтов. <b>Уметь:</b> - предупреждать конфликт; управлять конфликтной ситуацией; применять различные методы предупреждения и разрешения конфликтов. <b>Владеть:</b> навыками преодоления возникающих в команде разногласий.
	<b>1.4_М.УК-3.</b> Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	<b>Знать:</b> – результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий. <b>Уметь:</b> – планировать последовательность действий для достижения заданного результата. <b>Владеть:</b> – навыками планирования по достижению заданного результата.
	<b>1.5_М.УК-3.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды, организует обсуждение разных идей и мнений.	<b>Знать:</b> – способы эффективного взаимодействия с другими членами команды. <b>Уметь:</b> – участвовать в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы <b>Владеть:</b> – навыками взаимного обмена информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы.
<b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>1.1_М.УК-4.</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для выполнения письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).	<b>Знать:</b> особенности письменных текстов и устных выступлений. <b>Уметь:</b> - выбирать адекватные средства общения для решения учебных и профессиональных задач; - ясно и точно выражать свои мысли в процессе профессионального общения; - аргументировано отстаивать свою позицию в процессе коммуникации. <b>Владеть:</b> навыками делового общения, вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами.
	<b>1.2_М.УК-4.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	<b>Знать:</b> основные виды изложения результатов научного исследования. <b>Уметь:</b> представлять результаты академической и профессиональной деятельности на научных мероприятиях. <b>Владеть:</b> навыками
	<b>1.3_М.УК-4.</b> Владеет жанрами письменной и устной коммуникации в академической сфере, в том числе в условиях межкультурного взаимо-	<b>Знать:</b> профессиональную терминологию, правила деловой переписки. <b>Уметь:</b> вести деловую переписку. <b>Владеть:</b>

	действия.	навыками письменной и устной коммуникации.
	<b>1.4_М.УК-4.</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	<b>Знать:</b> правила проведения устных деловых разговоров. <b>Уметь:</b> - логически грамотно рассуждать и обосновывать свои выводы; - различать факты, интерпретации, оценки. <b>Владеть:</b> навыками проведения устных деловых разговоров.
	<b>1.5_Б.УК-4.</b> Демонстрирует интегративные умения выполнять разные типы перевода академического текста с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык в профессиональных целях. Умеет использовать сеть интернет и социальные сети в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации	<b>Знать:</b> правила перевода академических текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык. <b>Уметь:</b> - выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык; - использовать информационно-коммуникационные технологии в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации. <b>Владеть:</b> - навыками перевода академических текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык; -- навыками использования информационно-коммуникационных технологий в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации.
<b>ОПК-1</b> Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	<b>1.1_М.ОПК-1.</b> Выявляет, формулирует и решает актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.	<b>Знать:</b> научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. <b>Уметь:</b> - формулировать и решать актуальные проблемы математики. <b>Владеть:</b> – навыками постановки и решения актуальные проблемы математики.
	<b>2.1_М.ОПК-1.</b> Корректно ставит задачи по выбранной тематике, выбирает для исследования необходимые методы; применяет их к решению задач, оценивает значимость получаемых результатов.	<b>Знать:</b> методы исследования задач по выбранной тематике. <b>Уметь:</b> - ставить задачи по выбранной тематике, выбирает для исследования необходимые методы; оценивает значимость получаемых результатов. <b>Владеть:</b> – навыками проведения научного исследования по выбранной тематике.
	<b>3.1_М.ОПК-1.</b> Владеет проблемно-задачной формой представления знаний, выбирает методы решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> проблемно-задачную форму представления знаний. <b>Уметь:</b> - выбирать методы решения задач профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> проблемно-задачной формой представления знаний; методами решения задач профессиональной деятельности.
<b>ОПК-2</b> Способен создавать и исследовать и ис-	<b>1.1_М.ОПК-2.</b> Создает и исследует новые математические модели в есте-	<b>Знать:</b> методы математики, применяемые в построении математических моделей в естественных науках.

следовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ственных науках.	<b>Уметь:</b> формулировать математически и проводить анализ задач прикладной математики. <b>Владеть:</b> методами математики при решении профессиональных задач.
	<b>2.1_М.ОПК-2.</b> Используя методы математического моделирования, находит эффективные решения научных и прикладных задач.	<b>Знать:</b> методы современной математики и их применение в решении научных и прикладных задач. <b>Уметь:</b> применять методы современной математики в решении научных и прикладных задач. <b>Владеть:</b> навыками применения методов современной математики в решении научных и прикладных задач.
	<b>3.1_М.ОПК-2.</b> Совершенствует и разрабатывает методы математического моделирования, оценивает пригодность модели, ее соответствие практике.	<b>Знать:</b> - методы математического моделирования. <b>Уметь:</b> - совершенствовать и разрабатывать методы математического моделирования; - оценивать пригодность математической модели, ее соответствие практике. <b>Владеть:</b> - навыками разработки модели методами прикладной математики.
<b>ОПК-3</b> Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства	<b>1.1_М.ОПК-3.</b> Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.	<b>Знать:</b> основы прикладного программирования и информационных технологий. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в области прикладного программирования и информационных технологий. <b>Владеть:</b> фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.
	<b>2.1_М.ОПК-3.</b> Использует прикладные программные средства при решении теоретических и прикладных задач.	<b>Знать:</b> прикладные программные средства. <b>Уметь:</b> применять прикладные программные средства при решении теоретических и прикладных задач. <b>Владеть:</b> прикладными программными средствами
	<b>3.1_М.ОПК-3.</b> Разрабатывает инструментальные средства для решения задач в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> инструментальные средства для решения задач в профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> разрабатывать инструментальные средства для решения задач в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками разработки инструментальных средств для решения задач в профессиональной деятельности.
<b>ПК-1</b> Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>1.1_М.ПК-1.</b> Понимает основные концепции, принципы, теории и факты, в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>Знать:</b> - основные понятия в области математики и компьютерных наук; - современные результаты в области математики и компьютерных наук. <b>Уметь:</b> - использовать современный математический аппарат в научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> - терминологией в области математики и компьютерных наук.
	<b>2.1_М.ПК-1.</b> Формулирует и решает стандартные задачи в собственной	<b>Знать:</b> - основные постановку и решение задач в собственной научно-исследовательской деятельности;

	научно-исследовательской деятельности.	<b>Уметь:</b> - формулировать и решать задачи в собственной научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> - навыками решения задач в собственной научно-исследовательской деятельности.
	<b>3.1_М.ПК-1.</b> Проводит научно-исследовательские работы в области математики и компьютерных наук.	<b>Знать:</b> научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. <b>Уметь:</b> - проводит научно-исследовательские работы в области математики и компьютерных наук. <b>Владеть:</b> - навыками научно-исследовательской работы в области математики и компьютерных наук.
<b>ПК-5</b> Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	<b>1.1_М.ПК-5.</b> Разрабатывает и реализует алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	<b>Знать:</b> - пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; - профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач <b>Уметь:</b> - реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - использовать информационные технологии в научных исследованиях <b>Владеть:</b> навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских работ
	<b>2.1_М.ПК-5.</b> Использует современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	<b>Знать:</b> современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей. <b>Уметь:</b> - реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели <b>Владеть:</b> навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских работ
	<b>3.1_М.ПК-5.</b> Разрабатывает и реализует алгоритмы на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования для решения поставленной задачи.	<b>Знать:</b> - языки программирования и пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; <b>Уметь:</b> разрабатывать и реализовывать алгоритмы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования для решения поставленной задачи. <b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации алгоритмы

## 5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Ознакомительные занятия (4 ч)	Собеседование
2	Основной этап	Обработка и систематизация учебного материала. (54 ч.) Разработка алгоритма решения задачи. (108 ч.) Разработка программы на языке высокого уровня (102 ч.)	Консультации. Проверка выполнения заданий
3	Подготовка к промежуточной аттестации и аттестация	Составление и оформление отчета (56 ч.)	Консультации. Отчёт о практической подготовке.
4	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
	<b>Итого</b>	<b>324</b>	

### Содержание производственной практики

**Подготовительный этап.** Ознакомление с формой, местом и графиком проведения практики. Получение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация источников по теме практики.

**Основной этап.** Выполнение заданий на базе кафедры. При прохождении студентом учебной практики перечень заданий, которые необходимо выполнить студенту, разрабатывается руководителем практики на выпускающей кафедре.

**Заключительный этап.** Оформление отчета о практике. Подготовка презентации для защиты отчета по практике.

### Формы проведения производственной практики

Форма проведения технологической практики: стационарная.

### Место и время проведения производственной практики

Практика проводится на базе кафедр геометрии, математического анализа, компьютерной алгебры и теории чисел, на базе других структурных под-

разделений организации, а также организации-партнеры механико-математического факультета.

Продолжительность практики – 6 недель в четвертом семестре.

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по итогам практики является *зачет с оценкой* в 4 семестре.

По итогам практики составляется письменный отчет и проводится его защита на кафедре. Основными целями отчета, составленного по результатам проведенной во время прохождения учебной практики работы, являются:

- краткое изложение теоретических и практических основ изученных ранее результатов, использованных в ходе прохождения практики;
- формализация и детальное изложение разработок, осуществленных студентом в ходе прохождения практики.
- выводы, полученные в результате выполнения работ по исследовательской практике.

Отчет о выполнении студентами программы практики обсуждается и утверждается на заседании кафедры.

## **6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике**

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм:

1. Информационные образовательные технологии. Для организации самостоятельной работы, а также подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации используется система создания и управления курсами Moodle <http://course.sgu.ru>.

2. Консультации, собеседование.

3. Проблемное и междисциплинарное обучение (построение математической модели решаемой задачи и реализации алгоритма ее решения с использованием пакетов прикладных программ).

4. При организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач.

Практика осуществляется путем участия обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки создания и исследования математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования, полученные при прохождении Научно-исследовательской работы, Технологической практики, при практической подготовке по Дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.1, Б1.В.ДВ.2.

Прохождение практической подготовки формирует способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; навыки работы с инструментальными средствами; делать выбор среди альтернативных программ, решающих конкретную задачу. Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при написании магистерской работы.

Примеры профессиональных действий при прохождении практической подготовки: использование современного программного обеспечения; работа с инструментальными средствами; проведение научных исследований; оформление результатов научно-исследовательских работ.

#### **Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ и инвалидностью**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

*- для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

В рамках самостоятельной работы студенты:

1) проводят исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком практики;

2) изучают отдельные вопросы по основной и дополнительной литературе;

3) оформляют отчет и выполняют подготовку к зачету.

Руководитель учебной практики оказывает магистранту организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования.

Руководитель практики:

- согласовывает программу учебной практики и тему исследовательского проекта с научным руководителем программы подготовки магистров;

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;

- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения практики и осуществляет систематический контроль за ходом практики студентов;

- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

### **Рекомендуемые темы «Производственной практики»**

1. Главные идеалы частичной полугруппы булевых матриц
2. Структуризация множества альтернатив при заданном отношении предпочтения
3. Инверсия пространства
4. Контактные структуры в трехмерном евклидовом пространстве
5. Группы отражений и правильные многогранники
6. Инварианты пар в гиперболическом пространстве положительной кривизны
7. Компьютерные модели геодезических на многообразиях
8. Приложение  $p$ -адических полей для кодирования информации.
9. Ортогональности системы сдвигов в поле  $p$ -адических чисел и быстрые алгоритмы
10. Некоторые приложения теории чисел к задачам криптографии
11. Арифметические вопросы криптографии
12. Барицентрическое исчисление
13. Линейные рекуррентные уравнения
14. Параметрические продолжения в теории однолистных функций
15. Динамика областей Левнера.
16. Интеграл однолистной функции
17. Точные решения уравнения Левнера
18. Метрические и геометрические задачи для конформных отображений
19. Сохранение свойств областей при эволюции Хеле-Шоу

### **Оценочные средства по практической подготовке**

По итогам *практической подготовки* составляется письменный отчет. Студенты представляют на кафедру отчеты о практической подготовке в печатной и электронной форме, оформленные в соответствии с правилами и требованиями, установленными Университетом. После проверки и предварительной оценки этих отчетов руководителями практической подготовки (с их подписью) студенты устно отчитываются по практике. Основными целями отчета являются:

- краткое изложение теоретических и практических основ изученных ранее результатов, использованных в ходе прохождения практической подготовки;

- формализация и детальное изложение разработок, осуществленных студентом в ходе прохождения практической подготовки;

- выводы, полученные в результате выполнения работ по практической подготовке.

Типовой отчет по практике включает следующие разделы:

- 1) титульный лист с наименованием темы работы, выполненной на практике;
- 2) введение с обоснованием актуальности изучаемой задачи, формулировкой целей работы, ее кратким содержанием и возможных применений;
- 3) постановка задачи, построение ее математической модели и теоретическое обоснование решения задачи;
- 4) разработка алгоритма решения рассматриваемой задачи;
- 5) реализация алгоритма на одном из языков программирования и проверка правильности программы на конкретном примере;
- 6) список литературы, использованной при работе и цитированной в отчете;
- 7) приложения с основными текстами программы и результатами выполнения программы (если они есть).

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1.1** Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
<b>4</b>	0	0	0	40	0	20	40	<b>40</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### **4** семестр

##### **Лекции**

Не предусмотрены

##### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены

##### **Практические занятия**

Не предусмотрены

### **Самостоятельная работа**

В самостоятельную работу входит: освоение теоретического и практического материала; создание алгоритмов решения задач, поставленных руководителем; обработка результатов выполнения программ, анализ полученных результатов и при необходимости отладка программ; оформление отчета по практике.

*Качество и количество выполненных заданий, правильность выполнения и т.д. (от 0 до 40 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 20 баллов;
- от 51% до 75% – 30 баллов;
- от 76% до 100% – 40 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрены.

### **Другие виды учебной деятельности – от 0 до 20 баллов**

Консультации с руководителем практики по следующим вопросам: изучение теоретического материала, необходимого для решения поставленных задач, создание алгоритмов решения практических задач с их последующей программной реализацией, обработка результатов выполнения программ, анализ полученных результатов, оформление отчета.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 15 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

### **Промежуточная аттестация – зачет с оценкой - от 0 до 40 баллов**

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения научно-исследовательской работы в 4 семестре является *зачет с оценкой*, который проводится в виде защиты письменного отчета на кафедре. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

Устный отчет студента включает раскрытие целей и задач практической подготовки, описание выполненной работы с указанием примененных методов и средств, ее количественных и качественных характеристик, выводы.

Анализ результатов практической подготовки проводится по следующим параметрам:

1. объем и качество выполненной работы;
2. качество аналитического отчета, выводов и предложений;

3. соблюдение сроков выполнения работы;
4. самостоятельность, инициативность, творческий подход к работе;
5. своевременность представления и качество отчетной документации.

*При проведении промежуточной аттестации*  
*на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;*  
*на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;*  
*на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;*  
*на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 4 семестр по практике «Проектно-технологическая практика» составляет **100** баллов.

**Таблица 2.2** Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «Проектно-технологическая практика» в оценку (зачет с оценкой):

85 – 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
71 – 84 баллов	«хорошо» / «зачтено»
55 – 70 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
менее 55 баллов	«неудовлетворительно» / «не зачтено»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

### а) литература:

1. Вильчевская Е. Н. Тензорная алгебра и тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вильчевская Е. Н. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. - 124 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99827.html>. - ISBN 978-5-7422-6705-8. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks. ✓
2. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия [Электронный ресурс] / Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2004. - 464 с. Книга находится в ЭБС "ИНФРА-М" ✓
3. Зоткин С.П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс] : Конспект лекций / С.П. Зоткин. - Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. - 140 с. - ISBN 978-5-7264-1810-0 : Б. ц. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76390.html>. Книга находится в ЭБС «IPRbooks». Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. ✓
4. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. Г. Курош. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 556 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147341>. - ISBN 978-5-8114-6477-7. Книга из коллекции Лань - Математика. Книга находится в ЭБС "ЛАНЬ". ✓
5. Натансон И. П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. П. Натансон. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 736 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=283](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283). - ISBN 978-5-8114-0123-9. Книга из коллекции Лань - Математика. ✓
6. Тюльпинова Н. В. Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие для магистров / Н. В. Тюльпинова. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 268 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/88759.html>. - ISBN 978-5-4487-0612-7 . Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. ✓
7. Федотова Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Федотова. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 335 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1018730>. - ISBN 9785819908846: Б. ц. Книга находится в ЭБС "ИНФРА-М". ✓

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для профессионального образования. <http://window.edu.ru/>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru  
<http://www.mathnet.ru/>
4. Бесплатный электронный архив научных статей и препринтов по физике, математике <https://arxiv.org/>
5. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, Python, TeX Live и др.
6. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7, ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007.

## **10. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Компьютерный класс, рабочее место математика со стационарным компьютером высокой производительности и необходимое программное обеспечение.

Практическая подготовка проводится на кафедре геометрии и в других структурных подразделениях университета: научно-образовательный математический центр «Математика технологий будущего», Образовательно-научный институт наноструктур и биосистем, Управление цифровых и информационных технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки и профилю подготовки «Математические основы компьютерных наук».

Автор  
доцент кафедры геометрии

А.В. Букушева

Программа одобрена на заседании кафедры геометрии от 26 апреля 2021 года, протокол №15.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

#### Рекомендуемая литература:

1. . Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) [Текст] : Учебное пособие / В. В. Космин. - 3, перераб. и доп. - Москва : Издательский Центр РИОР ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 228 с. <http://znaniyum.com/go.php?id=774413> Книга находится в базовой версии ЭБС "ZNANIYUM.com" (ИД "ИНФРА-М")
2. Винберг Э.Б. Курс алгебры. - М.: МЦНМО, 2011. - 592 с.
3. Вязовик Н.А. Программирование на Java [Электронный ресурс] / Н.А. Вязовик. Программирование на Java, 2021-01-23. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 603 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73710.html>.
4. Иванов А.О. Компьютерная геометрия [Электронный ресурс] : практикум / А.О. Иванов - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. - 211 с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
5. Львовский С. Набор и верстка в системе LATEX. М.: Изд-во Litres, 2017. 401 с.
6. Маргулис Г. А. Дискретные подгруппы полупростых групп Ли [Текст] / Г. А. Маргулис ; пер. с англ. Б. Р. Френкина под ред. Э. Б. Винберга. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2007. - 463 с.
7. Новиков С.П., Тайманов И.А. Современные геометрические структуры и поля. М.: Изд-во МЦНМО, 2005.
8. Павловская Т.А. Программирование на языке высокого уровня C# [Электронный ресурс] / Т.А. Павловская. - Программирование на языке высокого уровня C#, 2021-01-23. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 245 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73713.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Сачков Ю.Л. Управляемость и симметрии инвариантных систем на группах Ли и однородных пространствах / Ю. Л. Сачков. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 223 с.
10. Седов Е.С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica [Электронный ресурс] : учебное пособие / Седов Е. С. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 207 с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
11. Сизый С.В. Лекции по дифференциальной геометрии [Текст] : учеб. пособие / С.В. Сизый. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 375 с.
12. Трофимов В.В., Фоменко А.Т. Алгебра и геометрия интегрируемых гамильтоновых дифференциальных уравнений. М., 1995.
13. Шабунин М.И. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебник / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 246 с.
14. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3, испр. и доп. - Москва : Издательство "Магистр" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - ЭБС "ZNANIYUM.com" (ИД "ИНФРА-М")
15. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Шилин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 208 с. - ISBN978-5-8114-1419-2 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Математика <https://e.lanbook.com/book/4120> ЭБС "ЛАНЬ"