

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
"11" сентября 2024 г.

Программа учебной практики
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,
2024

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кокин Е.А.		11.09.24
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		11.09.24
Заведующий кафедрой	Поплавский В.Б..		11.09.24
Специалист Учебного управления			

1. Цели учебной практики «Технологическая практика»

Целями технологической практики являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки студента в области математики и компьютерных наук;

- приобретение им знаний, умений и практических навыков, связанных с использованием современных методов и средств математики и информационных технологий при решении прикладных задач.

Задачи учебной практики:

- сформировать представление о возможностях использования современных информационных технологий в научных исследованиях;

- сформировать умение осваивать и использовать информационные технологии в будущей профессиональной деятельности;

- освоить компьютерные методы научного исследования в области математики.

2. Тип (форма) учебной практики «Технологическая практика» 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.

Способ проведения учебной практики: стационарная.

3. Место учебной практики «Технологическая практика» в структуре ООП

Технологическая практика (Б2.О.05(У)) включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» учебного плана ООП бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профилю «Математические основы компьютерных наук».

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении таких дисциплин ООП, как «Аналитическая геометрия»; «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Математический анализ», «Информационные технологии и программирование» и др.. Прохождение практики способствует освоению производственной (базовой) практики, выполнению курсовой работы, выпускной работы.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать: – основные источники информации по практике. Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую

<p>синтез информации , применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: навыками критического анализа информации по применению к поставленным задачам.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время 4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Знать: расписание практики и сколько времени выделено на решение каждого этапа практических работ.</p> <p>Уметь: правильно и равномерно распределять свои усилия при решении поставленных задач с целью достижения необходимого качества решения.</p> <p>Владеть: навыком дисциплинированной организации своей практической деятельности.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>1.1_Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. 2.1_Б.УК-3. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.). 3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата. 4.1_Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p>Знать: способы эффективного взаимодействия с другими членами команды.</p> <p>Уметь: участвовать в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы</p> <p>Владеть: навыками взаимного обмена информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы.</p>

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>1.1_Б.УК-6. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>2.1_Б.УК-6. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>3.1_Б.УК-6. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>4.1_Б.УК-6. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>5.1_Б.УК-6. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<p>Знать: основы планирования целей деятельности.</p> <p>Уметь: критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>Владеть: навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	<p>1.1_Б.ОПК-3. Применяет методы анализа, обобщения и обработки научной информации. Составляет научные документы и отчеты по теме исследования.</p> <p>2.1_Б.ОПК-3. Проявляет ответственность за результат выполнения работ, ориентируется в способах воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p> <p>3.1_Б.ОПК-3. Публично представляет научные результаты в доступной и современной форме, проводит презентацию научно-исследовательской работы.</p>	<p>Знать: основные программные пакеты, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</p> <p>Уметь: пользоваться программными пакетами, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</p> <p>Владеть: навыком выступления с сопровождением репрезентативного материала, представленном в электронном виде.</p>
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий	<p>1.1_Б.ОПК-5. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов</p> <p>2.1_Б.ОПК-5. Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и</p>	<p>Уметь: современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, для решения задач практики.</p>

<p>и использоват ь их для решения задач профессиона льной деятельност и</p>	<p>программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>3.1_Б.ОПК-5. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	
<p>ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>1.1_Б.ОПК-6. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.</p> <p>2.1_Б.ОПК-6. Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища.</p> <p>3.1_Б.ОПК-6. Применяет современные программные среды разработки информационных систем и технологий, методы отладки и тестирования, читает коды программных продуктов, написанные на освоенных языках программирования, и вносит требуемые изменения.</p> <p>4.1_Б.ОПК-6. Готов самостоятельно осваивать новые для себя языки программирования, среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p>5.1_Б.ОПК-6. Анализирует профессиональные задачи, разрабатывает подходящие ИТ-решения.</p>	<p>Знать: современные программные среды разработки информационных систем и технологий,</p> <p>Уметь: читать коды программных продуктов, написанные на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения.</p>
<p>ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Понимает основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с математикой, естественными науками и информационными технологиями.</p> <p>2.1_Б.ПК-1. Формулирует и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности.</p> <p>3.1_Б.ПК-1. Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в математике и информатике.</p>	<p>Знать: методы математического и алгоритмического моделирования, используемые при выполнении практической работы, поставленной перед практикантом;</p> <p>Уметь: самостоятельно решать конкретные профессиональные задачи, используя изученные методы математического и алгоритмического моделирования;</p> <p>Владеть: практическими навыками передачи результатов проведённых</p>

		исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области практической работы, поставленной перед практикантом.
--	--	---

5. Структура и содержание учебной практики «Технологическая практика»

Общая трудоемкость учебной практики составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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. Разработка алгоритма решения задачи. (70 ч.)	Консультации. Проверка выполнения заданий
3	Подготовка к промежуточной аттестации и аттестация	Составление и оформление отчета (16 ч.)	Консультации. Отчет о прохождении практики
4	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой (18 ч.)
	Итого	108	

Этапы учебной 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.

Содержание учебной практики

Применение информационных технологий в учебной деятельности

Использование онлайн-ресурсов в решении математических задач.

Использование пакетов прикладных программ в решении математических задач.

Формы проведения учебной практики

Форма проведения технологической практики: стационарная.

Место и время проведения учебной практики

Технологическая практика проводится на базе кафедр геометрии, математического анализа, компьютерной алгебры и теории чисел, на базе других структурных подразделений университета (лаборатории, вычислительный центр).

Продолжительность практики – 2 недели во втором семестре.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по итогам технологической практики является *зачет с оценкой в 5* 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 в начале следующего учебного года.

6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике «Технологическая практика»

Предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм:

1. Дистанционные 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>, Ipsilon ipsilon.sgu.ru и др..

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-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

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

Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки по обработке и анализу научной информации и результатов исследований, создания и исследования математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования, полученные при прохождении ознакомительной, исследовательской практик.

Прохождение практики (практической подготовки) формирует способность проводить исследования и получать результаты самостоятельно и в составе коллектива; навыки работы с инструментальными средствами; делать выбор среди альтернативных программ, решающих конкретную задачу. Обучающиеся продолжат формировать профессиональные умения и навыки при прохождении базовой практики, при написании выпускной работы.

Примеры профессиональных действий при прохождении практики (практической подготовки): использование современного программного обеспечения; работа с инструментальными средствами, проведение учебных исследований; оформление результатов учебно-исследовательских работ.

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.

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 учебной практике «Технологическая практика»

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 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.

Оценочные средства по практике (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).

Примерные темы учебной практике «Технологическая практика»

1. Многокритериальные модели принятия решений
2. Метрическая геометрия р-кольца
3. Принятие решений в условиях риска и неопределенности
4. Моделирование крупнодальных кубик на коевклидовой плоскости
5. Инварианты пар в гиперболическом пространстве положительной кривизны
6. Компьютерные модели геодезических на многообразиях
7. Приложение р-адических полей для кодирования информации.
8. Линейные представления конечных групп
9. Построение дополнительных интегралов при целых значениях параметра
10. Арифметические вопросы криптографии
11. Визуализация объектов плоскости Лобачевского
12. Метрические и геометрические задачи для конформных отображений

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.2 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
4	0	0	0	40	0	20	0	60
5	0	0	0	0	0	0	40	40
Итого	0	0	0	40	0	20	40	100

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

Не предусмотрена

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за **4** семестр по учебной практике «Технологическая практика» составляет **60** баллов.

5 семестр**Лекции**

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Не предусмотрена

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

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

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения научно-исследовательской работы в 3 семестре является *зачет с оценкой*, который проводится в виде защиты письменного отчета на кафедре.

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.

На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

При проведении промежуточной аттестации

на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;

на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 5 семестр по учебной практике «Технологическая практика» составляет **40** баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 4, 5 семестры по учебной практике «Технологическая практика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «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 учебной практики

a) литература:

1. Костюк А.В. Информационные технологии. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 604 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/114686>. - ISBN 978-5-8114-4065-8. Книга из коллекции Лань - Информатика.
2. Смирнов В.А. Геометрия с GeoGebra. Стереометрия : учебное пособие / Смирнов В. А. - Москва : Прометей, 2018. - 172 с. - URL:<http://www.iprbookshop.ru/94414.html>. - ISBN 978-5-907003-42-2. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
3. Охорзин В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022 - 352 с. - URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=294. - ISBN 978-5-8114-0814-6. Книга из коллекции Лань - Математика. Книга находится в ЭБС "Лань".
4. 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. 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. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, Python, TeX Live и др.
4. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7, ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007, Wolfram Mathematica.

10. Материально-техническое обеспечение учебной 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».

Авторы:

доцент кафедры геометрии Кокин Е.А.

Программа актуализирована и утверждена на заседании кафедры геометрии от 11 сентября 2024 года протокол № 3.