

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  
"08"  2021 г.

**Программа учебной практики**  
**Практика по получению базовых навыков. Часть 2**

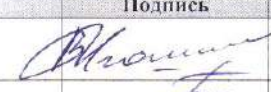


Направление подготовки бакалавриата  
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки бакалавриата  
Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Игошин В.И.		08.10.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		08.10.2021
Заведующий кафедрой	Галаев С.В.		08.10.2021
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели учебной практики**

Целями *практики по получению базовых навыков. Часть 2* являются:

- повторить все понятия и методы алгебры и геометрии, и их приложения, пройденные за школьный курс математики;
- восполнить пробелы курса средней школы в разделе комбинаторной алгебры;
- подготовить студентов к новым темпам усвоения предстоящих курсов по линейной алгебре и аналитической геометрии;
- развить навыки абстрактного логического мышления;
- расширить научный кругозор студентов.

При освоении данного курса у студентов формируются навыки грамотной постановки задач, решения задач с применением математического аппарата, систематизации полученных знаний.

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

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков.

*Практика по получению базовых навыков. Часть 2* реализуется в первом семестре в объеме 2 з.е. На практику отводится 72 часа (54 часа практическая подготовка, 18 часов контроль).

В соответствии с графиком учебного процесса *практика по получению базовых навыков. Часть 2* является рассредоточенной. Организация *практики по получению базовых навыков* осуществляется в СГУ на базе кафедры геометрии. *Практика по получению базовых навыков. Часть 2* проводится в форме практических занятий. По итогам *практики по получению базовых навыков. Часть 2* выставляется зачет с оценкой.

## **3. Место учебной практики в структуре ООП**

*Практика по получению базовых навыков. Часть 2* (Б2.В.03(У)) включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 2 «Практика» учебного плана ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профилю «Прикладная информатика в экономике». Для изучения дисциплины необходимы знания школьного курса алгебры и геометрии, в частности, планиметрии и стереометрии, тригонометрии, алгебраических уравнений и неравенств. Практика имеет тесные логические и содержательно-математические взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана: «Математика», «Методы компьютерного моделирования». *Практика по получению базовых навыков. Часть 2* позволяет студентам восстановить и где-то восполнить знания по математике и подготовиться к освоению фундаментальных понятий и методов современной математики, без знания которых невозможна дальнейшая подготовка и профессиональная деятельность. Практика является основой для дисциплин «Математика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика».

#### 4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы изложения теории; - структуру задачи; - основные типы задач.</p> <p><b>Уметь:</b> – анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; – осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих.</p>
	<p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные источники информации по практике; – способы извлечения необходимой информации из электронных и бумажных носителей по практике.</p> <p><b>Уметь:</b> – находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи по практике.</p>
	<p><b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы решения задач конкретного типа; - теоретический материал по теме поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> - решать задачи различными методами; - проводить сравнительный анализ решений задач.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выбора наиболее рационального метода для решения задачи; - навыками сравнительного анализа.</p>
	<p><b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> - основные логические схемы геометрических теорем; - основные методы геометрических доказательств.</p> <p><b>Уметь:</b> – грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в решении задач по практике.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками логических рассуждений; - навыками построения геометрических доказательств.</p>
	<p><b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и</p>	<p><b>Знать:</b></p>

	<p>оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>- основные закономерности последствий возможных решений задач.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить практические последствия решения задач по практике;</li> <li>- оценить практические последствия решения задач по практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач по практике.</li> </ul>
<p>ПК-2. способность разрабатывать и адаптировать программное прикладное обеспечение.</p>	<p>1.1_Б.ПК-2. Грамотно использует информацию о: методах и приемах формализации задач; методах и приемах алгоритмизации поставленных задач; программных продуктах для графического отображения алгоритмов; стандартных алгоритмах и областях их применения; выбранном языке программирования, особенностях программирования на этом языке; языках формализации функциональных спецификаций; методологиях разработки программного обеспечения; нотациях и программных продуктах для графического отображения алгоритмов; компонентах программно-технических архитектур, существующих приложениях и интерфейсах взаимодействия с ними; технологиях программирования; особенностях выбранной среды программирования; основных принципах и методах управления персоналом; нормативных документах, определяющих требования к оформлению программного кода; методах и средствах выявления дефектов, проблем и причин их возникновения; методах и средствах управления запросами на изменения; методах верификации программного обеспечения; методах валидации программного обеспечения; методах ревизии программного обеспечения; методах аудита программного обеспечения; методах планирования и документирования вносимых изменений в программное обеспечение; норма-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методах и приемы формализации задач;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современный геометрический аппарат в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным и формальным математическим аппаратом.</li> </ul>

	<p>тивно-технических документах (стандартах и регламентах) по процессам управления изменениями и проблемами; методах принятия управленческих решений; основных принципах и методах управления персоналом.</p>	
	<p>2.1_Б.ПК-2. Применяет методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; использует программные продукты для графического отображения алгоритмов.</p>	<p><b>Знать:</b> - методы и приемы формализации задач; <b>Уметь:</b> - применять программные продукты для решения математических задач, - самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий; <b>Владеть:</b> - понятийным и формальным математическим аппаратом; - навыками применения программных продуктов в решении математических задач.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-2. Применяет стандартные алгоритмы в соответствующих областях; пишет программный код на выбранном языке программирования; использует выбранную среду программирования; применяет нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; применяет лучшие мировые практики оформления программного кода; использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; применяет коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий; применяет методы и средства управления запросами на изменения, выявление дефектов и проблем, причин их возникновения.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы математического моделирования, используемые при выполнении практической работы; <b>Уметь:</b> – самостоятельно решать конкретные профессиональные задачи, используя изученные методы; <b>Владеть:</b> – практическими навыками передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области практической работы.</p>
	<p>4.1_Б.ПК-2. Применяет нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по процессам управления изменениями и проблемами; применяет методы планирования и документирования вносимых изменений в программное обеспечение; применяет методы верификации программного обеспечения; применяет методы валидации программного обеспечения; применяет мето-</p>	<p><b>Знать:</b> – основные задачи прохождения практики. <b>Уметь:</b> – формулировать задачи прохождения практики. <b>Владеть:</b> – навыками по решению задач прохождения практики.</p>

	<p>ды ревизии программного обеспечения; применяет методы аудита программного обеспечения; применяет методы принятия управленческих решений; взаимодействует с подразделениями организации в рамках процесса разработки.</p>	
	<p>5.1_Б.ПК-2. Имеет опыт: распределения задач на разработку между исполнителями; оценки качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; оценки качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; оценки качества и эффективности программного кода; принятия управленческих решений по изменению программного кода; редактирования программного кода; контроля версий программного обеспечения в соответствии с регламентом и выбранной системой контроля версий; установления причин возникновения дефектов и проблем в программном обеспечении; оценки запросов на изменения и предложенных решений по их осуществлению (по стоимости, трудоемкости, эффективности); принятия управленческих решений о реализации запросов на изменения (решения о необходимости и сроках внесения изменений в программное обеспечение и документацию); планирования и документирования внесения изменений в программное обеспечение; контроля исполнения принятых управленческих решений; планирования и контроля процессов верификации программного обеспечения; взаимодействия с заказчиком в процессе валидации программного обеспечения; планирования и контроля процес-</p>	<p><b>Знать:</b>  – основные программные пакеты, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</p> <p><b>Уметь:</b>  – применять методы геометрии для решения математических и прикладных задач информатики;  – пользоваться программными пакетами, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</p> <p><b>Владеть:</b>  – навыком выступления с сопровождением репрезентативного материала, представленном в электронном виде.</p>

	са ревизии программного обеспечения; взаимодействия с внешним аудитором в процессе аудита программного обеспечения.	
ПК-7. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	1.1_Б.ПК-7. Грамотно использует информацию о: возможностях ИС предметной области автоматизации; инструментах и методах проведения приемосдаточных испытаний (валидации) ИС; инструментах и методах выдачи и контроля поручений; устройстве и функционировании современных ИС; программных средствах и платформах инфраструктуры информационных технологий организаций; современных стандартах информационного взаимодействия систем; современных подходах и стандартах автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); системах классификации и кодирования информации, в том числе присвоении кодов документам и элементам справочников; отраслевой нормативной технической документации; источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; основах управления торговлей, поставками и запасами; основах организации производства; основах управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основах теории управления; методологии ведения документооборота в организациях; инструментах и методах определения финансовых и производственных показателей деятельности организациями; управлении качеством: контрольных списках, верификации, валидации (приемосдаточных испытаниях); культуре речи; правилах деловой переписки.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные программные пакеты, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы геометрии для решения математических и прикладных задач информатики;</li> <li>– пользоваться программными пакетами, обслуживающие представление результатов решения задач по практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком выступления с сопровождением репрезентативного материала, представленном в электронном виде.</li> </ul>
	2.1_Б.ПК-7. Планирует работы; распределяет работы и выделяет	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свои ресурсы и их пределы (личностные,</li> </ul>

	ет ресурсы; контролирует исполнение поручений.	ситуативные, временные и т.д.). <b>Уметь:</b> – видеть предоставленные возможности. <b>Владеть:</b> – способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.
	3.1_Б.ПК-7. Организует проведение приемо-сдаточных испытаний ИС; организует подписание документов по результатам приемо-сдаточных испытаний.	<b>Знать:</b> – основы планирования целей деятельности. <b>Уметь:</b> – критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. <b>Владеть:</b> – навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.

## 5. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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 (2 часа)	Собеседование
2	Обработка и анализ полученной информации, ее применение к решению геометрических задач	Обработка и систематизация учебного материала (4 ч.), практикум по решению геометрических задач (26 ч.).	Доклад по выбранной теме и участие в обсуждении докладов других студентов группы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и аттестация	Практикум по решению геометрических задач (22 ч.)	
4	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой (18 ч.)</b>
5	<b>Итого</b>	<b>72</b>	



## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ЭТАПОВ) ПРАКТИКИ

### Раздел 1. Элементы алгебры

**Тема 1.1. Тожественные преобразования алгебраических выражений.** Основные арифметические действия, свойства степеней, формулы преобразования многочленов, свойства арифметических корней, многочлены, рациональные корни многочленов над целыми числами, квадратные уравнения.

**Тема 1.2. Комбинаторика и бином Ньютона.** Размещения без повторений, размещения с повторениями, перестановки, сочетания без повторений, сочетания с повторениями, формула биному Ньютона, основные свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля.

**Тема 1.3. Алгебраические уравнения и неравенства.** Многочлены от одной переменной, корни многочленов, другие алгебраические уравнения с одной переменной. Основные свойства числовых неравенств, неравенства с одной переменной.

**Тема 1.4. Комплексные числа.** Алгебраическая форма комплексного числа. Формула Эйлера. Основные виды записи комплексного числа. Свойства сопряжения комплексного числа. Свойства модуля комплексного числа.

### Раздел 2. Геометрия

**Тема 2.1. Планиметрия.** Основные формулы для произвольного треугольника, основные формулы для прямоугольного треугольника, формулы площадей некоторых фигур на плоскости. Основные соотношения в треугольнике и некоторых других фигурах на плоскости.

**Тема 2.2. Стереометрия.** Основные формулы для произвольной призмы, прямой призмы, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса и шара. Дополнительные соотношения между элементами призмы и пирамиды.

**Тема 2.3. Применение систем координат и векторов к решению задач.** Прямоугольная декартова система координат, расстояние между точками, координаты середины отрезка. Модуль вектора, правила сложения векторов и умножения вектора на число в координатах. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Различные уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве

#### **Формы проведения учебной практики**

Учебная практика проводится в форме практических занятий.

#### **Место и время проведения учебной/производственной практики**

Учебная практика проводится в аудитории механико-математического факультета СГУ на 1 курсе в первом семестре. Продолжительность практики – 1 1/3 недели.

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

По итогам *Практики по получению базовых навыков. Часть 2* выставляется зачет с оценкой в первом семестре.

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

В учебном процессе при реализации компетентностного подхода используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

1) *Практическая подготовка* осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

По *Практике по получению базовых навыков. Часть 2* обучающиеся формируют первичные профессиональные умения и навыки по обработке и анализу научной информации и результатов исследований.

При проведении практической подготовки студенты решают задачи, направленные на формирование исследовательских умений и навыков. Прохождение практики будет способствовать повышению уровня логической культуры обучающихся, научит аргументировано рассуждать и доказывать, что позволит им более осознанно и эффективно осваивать все последующие математические дисциплины, формировать профессиональные компетенции.

Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при прохождении *Ознакомительной практики, Производственной практики* (Научно-исследовательская работа), при написании бакалаврских работ.

*Примеры профессиональных действий:* умение работать с литературой, сравнивать изложение одних и тех же вопросов в различных источниках; решение задач аналитического характера; оформление результатов исследовательских работ.

*Примеры задач.* Решение исследовательских задач методом геометрических мест точек, методом геометрических преобразований, на вычисление расстояний, углов, вычисление объёмов и площадей методом компьютерного эксперимента. Решение задач аналитической геометрии методом компьютерного эксперимента.

При проведении практических занятий используются: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой. Проведение некоторых практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность обучающихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

2) при организации самостоятельной работы студентов используются: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информа-

ционно-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 практики предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, самостоятельная работа.

При проведении практических занятий и организации самостоятельной работы предусматривается использование информационных технологий: пакеты офисных программ для создания презентаций, которые могут быть использованы при введении нового материала, а также для быстрого обзора предыдущего теоретического материала к текущему занятию; стандартные пакеты программ для визуализации и решения задач; языки программирования для решения практических заданий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

### **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**

**Самостоятельная внеаудиторная работа** студентов проводится в форме, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной практики и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

**Самостоятельная аудиторная работа** студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

Студентам предлагается список тем для самостоятельного разбора, по одной из которых необходимо сделать доклад и представить на одном из занятий во второй половине семестра.

### **Темы докладов**

1. Движения плоскости.
2. Симметрия в архитектуре, музыке, природе.
3. Геометрия в архитектуре.
4. Геометрия треугольника.
5. Геометрия Лобачевского.
6. «Начала» Евклида. Логика строения. Постулаты и аксиомы.
7. Применение геометрии к решению алгебраических задач.
8. Геометрические построения, выполняемые циркулем и линейкой, три классические задачи, неразрешимые циркулем и линейкой.
9. Геометрия на сфере.
10. Геометрия и теория групп.
11. Проективная геометрия.
12. Теорема Дезарга.
13. Аксиоматика, аксиоматический метод в математике.
14. Аффинная геометрия.
15. Геометрия подобия.
16. Геометрические задачи на построение.

17. Геометрия на цилиндрической поверхности.
18. Конические сечения, интересные оптические свойства коник.
19. Пучки прямых и плоскостей.
20. Аффинная классификация линий второго порядка.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Вариант 1.

1. Разложить на множители многочлен:  $x^3 - 3x^2y - 4xy + 12y^2$ ;  $12y^3 - 20y^2$ .

2. Решите уравнения:  $4|5x - 3x^2 + 1| = x - 3$ ;  $9|x^2 + 7x - 1| = x + 2$ ;

$$\left| x^3 - \sqrt{x+1} - 3 \right| = x^3 + \sqrt{x+1} - 7.$$

3. Решите уравнения:  $\left( 3 \left( 3\sqrt{x} + 3 \right) \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) \frac{2}{\sqrt{x}-1} = \frac{3}{10\sqrt{3}}$ .  $4^{\operatorname{tg}^2 x} + 2^{\cos^2 x} = 8.$

4. Решите уравнение:  $2 \log_{49} (x-1)^2 + \log_{\sqrt{7}} \left( \frac{2x+9}{7x+9} \right) = 0.$  ния:

$$\log_3 (6 \sin x + 4) \log_5 (6 \sin x + 4) - \log_3 (6 \sin x + 4) - \log_5 (6 \sin x + 4) = 0.$$

5. Решите уравнения:  $\arcsin x = \operatorname{arctg} x,$

$$\sin^2 x - 6 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 0.$$

6. Решите неравенства:  $(x-1)^5(x+3)^2(x+5)(x-4)^{14} \geq 0.$

$$\sqrt{x^2 - 6x} < 8 + 2x. \quad \sqrt{x+3} > x + 1.$$

$$3\sqrt{-3 + 8x + 3x^2} \geq 1 + 2x. \quad 2 \frac{\sqrt{x(2x^2 - 22x + 60)}}{6 - x} \geq 20 - 4x.$$

7. Решите неравенство:  $\left| x^3 - x - 1 \right| - 5 \geq x^3 + x + 8.$

8. Решите неравенство:  $\operatorname{arctg} x \leq \frac{\pi}{6}.$

9. Решите неравенства:  $3^{(x+2)^2} - 3^{x^2-3} - 9^{2x+2} \leq -\frac{1}{27}.$

$$\log_{1/2} \left( \sqrt{6-x} - \frac{x}{2} + \frac{5}{4} \right) \cdot \log_5 \left( \frac{1}{2} \left( 6x - 2x^2 - \frac{5}{2} \right) \right) \geq \log_{1/5} \left( \left| \frac{1}{4} - \frac{x}{2} + \frac{3}{2} \right| \right) \cdot \log_2 \left( \frac{1}{2} \left( 6x - 2x^2 - \frac{5}{2} \right) \right).$$

10. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 4, \\ xy = 1. \end{cases}$$

11. Решите совокупность неравенств: 
$$\begin{cases} 3(x+1) - \frac{x+2}{4} < 5x - 7 \cdot \frac{x+3}{2}, \\ 2x - \frac{x}{3} + 6 \leq 4x - 3. \end{cases}$$

Вариант 2.

1. Разложить на множители многочлен:  $x^4 - 1$ ;  $x^3 - 3x^2y - 4xy + 12y^2$ .

2. Решите уравнения:  $2|x^2 + 2x - 5| = x - 1$ ;  $4|5x - 3x^2 + 1| = x - 3$ .

$$\left| |x^3 - \sqrt{x+1}| - 3 \right| = x^3 + \sqrt{x+1} - 7.$$

3. Решите уравнения: 
$$\left(\frac{8}{7}\right)^{y^{-2}} = \left(\frac{7}{8}\right)^{-|2-y^2|^{-1}} \quad 4^{\operatorname{tg}^3 x} + 2^{\frac{1}{\cos^3 x}} = 8.$$

4. Решите уравнения:

$$(x+4) \log_4 (x+1) + (4-x) \log_2 (x-1) - \frac{8}{3} \log_2 (x^2-1) = 0.$$

$$\log_3 (6 \sin x + 4) \log_5 (6 \sin x + 4) - \log_3 (6 \sin x + 4) - \log_5 (6 \sin x + 4) = 0.$$

5. Решите уравнения:  $\arccos x = \operatorname{arctg} x$ ,

$$\sin^2 x - 6 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 0.$$

6. Решите неравенства: 
$$\frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^2 + 2x - 8} \geq 0.$$

$$\sqrt{24 - 10x} < 3 - 4x.$$

$$\sqrt{x+3} > x+1.$$

$$\frac{13 - 3x + \sqrt{x^2 - x - 6}}{5 - x} > 1.$$

$$\sqrt{x^2 - 2x + 1} \geq \sqrt{3 - x}.$$

$$\left| |x^3 - x - 1| - 5 \right| \geq x^3 + x + 8.$$

7. Решите неравенство:

8. Решите неравенство: 
$$\operatorname{tg} \left( \pi + \frac{x}{3} \right) + 1 \geq 0.$$

9. Решите неравенства: 
$$\frac{(2^{x^2} - 2) \left(3^x - \frac{1}{3}\right) \left(5^{x^2} - \frac{1}{25}\right)}{(2^x - 1) (3^x - 9) (4^{x^2} - 16)} \leq 0.$$

$$\frac{(\log_{1/2} x - 2) (3^{x^2} - 9) (x^2 - 5x + 6)}{(\log_2 x + 1) (\log_3 x + 4)} \leq 0.$$

10. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^3 y + xy^3 = 10, \\ x^2 + y^2 = 5. \end{cases}$$

11. Решите совокупность неравенств:

$$\begin{cases} 3(x+1) - \frac{x+2}{4} < 5x - 7 \cdot \frac{x+3}{2}, \\ 2x - \frac{x}{3} + 6 \leq 4x - 3. \end{cases}$$

Вариант 3.

1. Длина основания треугольника равна 36 см. Прямая, параллельная основанию, делит площадь треугольника пополам, Найдите длину отрезка этой прямой, заключенного между сторонами треугольника.
2. Основание равнобедренного треугольника равно  $4\sqrt{2}$  см, а медиана боковой стороны 5 см. Найдите длины боковых сторон.
3. Точка на гипотенузе, равноудаленная от обоих катетов, делит гипотенузу на отрезки длиной 30 и 40 см. Найдите катеты треугольника.
4. Найдите радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, если радиус окружности, вписанной в этот треугольник, равен 3 см, а один из катетов равен 10 см.
5. Через концы дуги окружности, содержащей  $120^\circ$ , проведены касательные, и в фигуру, ограниченную этими касательными и данной дугой, вписана окружность. Доказать, что ее длина равна длине исходной дуги.
6. Каждая из трех равных окружностей радиуса  $r$  касается двух других. Найдите площадь треугольника, образованного общими внешними касательными к этим окружностям.
7. Сторона квадрата, вписанного в окружность, отсекает сегмент, площадь которого равна  $(2^\pi - 4)$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь квадрата.
8. В ромб, который делится своей диагональю на два равносторонних треугольника, вписана окружность радиуса 2. Найдите сторону ромба.

Интерактивные системы заданий по геометрии из банка «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»

#### Вариант 4

1. В прямоугольном треугольнике биссектриса острого угла делит противоположный катет на отрезки длиной 4 и 5 см. Определить площадь треугольника.
2. Найти площадь равнобедренного треугольника, если основание его равно  $a$ , а длина высоты, проведенной к основанию, равна длине отрезка, соединяющего середины основания и боковой стороны.
3. Основание треугольника равно 30 см, а боковые стороны 26 и 28 см. Высота разделена в отношении 2 : 3 (считая от вершины), и через точку деления проведена прямая, параллельная основанию. Определить площадь полученной при этом трапеции.
4. Основание треугольника равно 30 см, а боковые стороны 26 и 28 см. Высота разделена в отношении 2 : 3 (считая от вершины), и через точку деления проведена прямая, параллельная основанию. Определить площадь полученной при этом трапеции.
5. Три окружности разных радиусов попарно касаются друг друга. Прямые, соединяющие их центры, образуют прямоугольный треугольник. Найти радиус меньшей окружности, если радиусы большей и средней окружностей равны 6 и 4 см.
6. В квадрат вписан другой квадрат, вершины которого лежат на сторонах первого, а стороны составляют со сторонами первого углы в  $60^\circ$ . Какую часть площади данного квадрата составляет площадь вписанного?
7. Высота ромба, проведенная из вершины тупого угла, делит его сторону на отрезки длиной  $m$  и  $n$  ( $m$  считать от вершины острого угла). Определить диагонали ромба.
8. Найти площадь равнобедренной трапеции, если высота равна  $h$ , а боковая сторона видна из центра описанной окружности под углом  $60^\circ$ .

Интерактивные системы заданий по геометрии из банка «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»

#### Вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Тождества и неравенства. Доказательство тождеств и неравенств. Замечательные неравенства.
2. Уравнения и неравенства. Равносильность уравнений и неравенств.
3. Рациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения рациональных уравнений и неравенств.
4. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Основные и нетрадиционные методы решения уравнений и неравенств с переменной под знаком модуля.
5. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные и нетрадиционные методы решения иррациональных уравнений и неравенств.



6. Показательные уравнения и неравенства. Основные и нетрадиционные методы решения показательных уравнений и неравенств.
7. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные и нетрадиционные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.
8. Тригонометрические уравнения и неравенства. Основные и нетрадиционные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Геометрические задачи, решение которых приводит к тригонометрическому уравнению.
9. Уравнения с параметрами. Основные и нетрадиционные методы решения уравнений с параметрами.
10. Системы уравнений. Основные и нетрадиционные методы решения систем уравнений.
11. Системы и совокупности неравенств. Основные и нетрадиционные методы решения систем и совокупностей неравенств.
12. Текстовые задачи. Арифметические приемы решения сюжетных задач. Задачи на составление уравнений и неравенств. Текстовые задачи на движение. Текстовые задачи на совместную работу. Текстовые задачи на процентное соотношение. Текстовые задачи на отношение величин. Нетрадиционные методы решения текстовых задач.

#### **Контрольные вопросы по разделам практики**

1. Аксиоматический метод в геометрии.
2. Логические основы строения школьного курса геометрии.
3. Геометрические задачи на доказательство. Основные методы решения задач на доказательство.
4. Геометрические задачи на построение. Постановка задачи. Инструменты. Схема решения задачи на построение. Основные методы решения задач на построение.
5. Равенство фигур. Признаки равенства треугольников. Свойства и признаки равенства прямоугольных и равнобедренных треугольников. Метод решения задач, основанный на признаках равенства треугольников.
6. Метрические соотношения в треугольнике. Теоремы синусов, косинусов, Пифагора, Стюарта, Менелая и Чебы.
7. Четырехугольник. Параллелограммы, их свойства и признаки. Трапеция.
8. Подобные треугольники. Определение, свойства, признаки. Теоремы о пропорциональных отрезках. Метод подобия для доказательства теорем и решения задач.
9. Площадь фигуры. Свойства площадей. Площадь многоугольника. Формулы для вычисления площадей треугольников и многоугольников. Методы решения задач на нахождение площади фигуры. Метод площадей для доказательства теорем и решения задач.
10. Окружность. Свойства дуг и хорд. Углы, связанные с окружностью. Пропорциональные отрезки в круге. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательные.
11. Вписанные и описанные окружности. Треугольник и окружность. Четырехугольник и окружность. Внеписанная окружность.
12. Векторный и координатный методы решения задач по планиметрии.
13. Метод геометрических преобразований. Решение задач на доказательство и вычисление методом геометрических преобразований.
14. Основы изображения фигур в стереометрии. Проекционный чертеж.

15. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых в пространстве, параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей.
16. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Достаточные признаки перпендикулярности двух прямых. Достаточные признаки перпендикулярности прямой и плоскости. Достаточные признаки перпендикулярности плоскостей в пространстве.
17. Многогранники. Свойства параллелепипеда и тетраэдра. Призма, виды призм, свойства призм, площадь поверхности призмы. Пирамида, ее свойства, площадь поверхности пирамиды.
18. Построение сечений многогранников.
19. Тела вращения. Цилиндр, конус, сфера.
20. Комбинация многогранников и тел вращения. Вписанная и описанная сфера. Условия существования сферы, вписанной и описанной около многогранника.
21. Объемы многогранников и тел вращения.
22. Векторный и координатный методы решения стереометрических задач.

### **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).

## 7. 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>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

*Не предусмотрены*

Лабораторные занятия

*Не предусмотрены*

Практические занятия

*Посещаемость, самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 20 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 10 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

Самостоятельная работа

*Письменный отчет по практике. 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.
- (от 0 до 20 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 10 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

*Не предусмотрено.*

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 30 баллов

*Контрольные задания (от 0 до 15 баллов)*

*Выступление с докладом (от 0 до 15 баллов)*

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой - от 0 до 30 баллов

Промежуточная аттестация проводится в форме ответа на два вопроса из списка контрольных вопросов и решения задач (по одной из каждого раздела). При необходимости задаются дополнительные вопросы из списка контрольных вопросов. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

*При проведении промежуточной аттестации*

*ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 24 до 30 баллов;*

*ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 16 до 23 баллов;*

*ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 7 до 15 баллов;*

*ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 6 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по практике «Практика по получению базовых навыков. Часть 2» составляет **100** баллов.

**Таблица 2.2** Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Практика по получению базовых навыков. Часть 2» 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

### а) литература:

1. Дадаян А.А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс]: задачи и решения : учебное пособие / А. А. Дадаян. - 2. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-91134-807-6. - ISBN 978-5-16-109156-2. - ISBN 978-5-16-009146-4. Книга находится в ЭБС "Инфра-М" ✓

2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия (в 2-х частях). Ч. 2. [Электронный ресурс] / Атанасян Л.С., Базылев В.Т. - Москва : КноРус, 2017. - 424 с. - ISBN 978-5-406-05977-7 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://www.book.ru/book/927669> Книга находится в ЭБС "BOOK.ru" ✓

3. Гусева Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. - Москва : КноРус, 2021. - 527 с. -URL: <https://www.book.ru/book/938044>. - Internet access. - ISBN 978-5-406-05196-2 : Б. ц. Режим доступа: book.ru Книга находится в ЭБС "BOOK.ru" ✓

4. Гусева Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. - Москва : КноРус, 2021. - 528 с. -URL: <https://www.book.ru/book/938045>. - Internet access. - ISBN 978-5-406-05200-6 : Б. ц. Режим доступа: book.ru Книга находится в ЭБС "BOOK.ru" ✓

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

1. Задачи по планиметрии [Электронный ресурс] / В.В. Прасолов - М. : МЦНМО, 2006. - 640 с. ISBN 5-94057-214-6. Режим доступа: <http://ilib.mccme.ru/pdf/planim5.htm>
2. Задачи по стереометрии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Прасолов — М. : МЦНМО, 2010. — 352 с. ISBN 978-5-94057-605-1 Режим доступа: <https://www.mccme.ru/prasolov/>
3. Элементы геометрии треугольника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мякишев А. Г. - Москва : МЦНМО, 2000. - 32 с. Режим доступа: <https://www.mccme.ru/free-books/mmmf-lectures/book.19.pdf>
4. Геометрия Лобачевского [Электронный ресурс]: учебное пособие / Прасолов В. В. - Москва : МЦНМО, 2004. Режим доступа: <https://www.mccme.ru/prasolov/>
5. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, GeoGebra.
6. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7, ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007.

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

Практическая подготовка проводится на кафедре геометрии.

Для проведения учебной практики имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски для визуализации излагаемой информации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика и профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике».

Автор  
профессор кафедры геометрии

В.И. Игошин

Программа одобрена на заседании кафедры геометрии 8 октября 2021 года, протокол №5.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

#### Рекомендуемая литература:

1. Геометрия. 2-е изд. [Электронный ресурс] / А Александров, Н. Нецветаев. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 672 с.  
<http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9775-0419-5>
2. Практические занятия по элементарной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чулков П. В. - Москва : Прометей, Московский педагогический государственный университет, 2012. - 102 с.
3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост.: Н. В. Федорова. - Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. - 88 с.
4. Элементы геометрии треугольника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мякишев А. Г. - Москва : МЦНМО, 2000. - 32 с.
5. Геометрия Лобачевского [Электронный ресурс]: учебное пособие / Прасолов В. В. - Москва : МЦНМО, 2004.
6. Высшая геометрия [Электронный ресурс]: учебник / Ефимов Н. В. - Москва: Физматлит, 2004. - 584 с.
7. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. - Москва : Лань, 2012. - 464 с.
8. Дадаян А.А. Математика [Текст] : Учебник / А.А. Дадаян. - 3, испр. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 544 с. - ISBN 978-5-16-012592-3 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=774755>
9. Элементарная математика [Текст] : учеб. пособие для студентов мат. специальностей пед. учеб. заведений и учителей математики / Т. А. Капитонова, И. К. Кондаурова, С. В. Лебедева ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Науч. кн., 2004. - 196 с.
10. Практикум по элементарной математике. Геометрия [Текст] : учеб. пособие для физ.-мат. специальностей ин-тов и учителей / В. А. Гусев, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Просвещение, 1992. - 352 с.
11. Геометрия для 10-11 классов [Текст] : учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 1992. - 464 с.
12. Геометрия [Текст] : учеб. для 10-11 кл. сред. шк. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 1994. - 207 с.
13. Углубленное изучение геометрии в 10-11 классах [Текст] : кн. для учителя: Метод. рекомендации к преподаванию курса геометрии в 10-11 кл. по учеб. пособ. А. Д. Алесан / Вилен Михайлович Паповский. - Москва : Просвещение, 1993. - 221 с.
14. Учимся решать задачи [Текст] : учеб. пособие по математике для старшеклассников и абитуриентов / И. С. Фрадков. - Петрозаводск : АО "Карэко", 1995. - 167, [1] с.
15. Алгебра и математический анализ для 10 класса [Текст] : учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изучением математики / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 1992. - 336 с.
16. Задачи по планиметрии и методы их решения [Текст]: пособие для учащихся / Э. Г. Готман. - Москва : Просвещение: АО "Учеб. лит.", 1996. - 240 с.
17. Решение задач [Текст] : учеб. пособие для 10 кл. общеобразоват. учреждений / И. Ф. Шарыгин. - 2-е изд. - Москва : Просвещение, 1994. - 352 с.