

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

" 1 "  2023 г.

**Программа учебной практики**

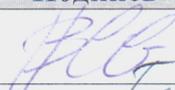
**Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1**

Направление подготовки бакалавриата  
09.03.03 – Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
**очная**

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Новиков В.Е.		1.06.2023
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		1.06.2023
Заведующий кафедрой	Галаев С.В.		1.06.2023
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели учебной практики

Целями учебной практики «Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1» являются:

- систематизация и углубление знаний элементарной математики;
- освоение и систематизация основных методов решения математических задач;
- подготовка студентов к усвоению математических дисциплин;
- развитие навыков абстрактного логического мышления;
- расширение научного кругозора 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 изучению дополнительных глав математики. Часть 1* реализуется на первом курсе в течение 6 недель в первом и во втором семестрах в объеме 9 з.е.

В соответствии с графиком учебного процесса *практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* является рассредоточенной. Организация *практики по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* осуществляется в СГУ на базе кафедры геометрии.

*Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* проводится в форме лабораторных занятий. По итогам *практики по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* в первом и во втором семестрах выставляется зачет с оценкой.

## 3. Место учебной практики в структуре ООП

*Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» (Б2.В.04(У)) учебного плана ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Для изучения дисциплины необходимы знания школьного курса алгебры и геометрии. Эта дисциплина имеет тесные логические и содержательно-математические взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана: «Математика», «Методы компьютерного моделирования».

#### 4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-2</b> 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><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.  <b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.  <b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время  <b>4.1_Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> основные этапы при решении задач.  <b>Уметь:</b>  – сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели;  – определить ожидаемые результаты решения выделенных задач.  - публично представлять результаты решения конкретной задачи.  <b>Владеть:</b>  – навыками постановки и решения задач в рамках поставленной цели;  – навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта.  - навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи.</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Применяет методы и средства разработки технических спецификаций программного обеспечения; проводит анализ исполнения требований; вырабатывает варианты реализации требований.  2.1_Б.ПК-1. Анализирует возможности реализации требований к программному обеспечению; оценивает время и трудоемкость реализации требований к программному обеспечению.  3.1_Б.ПК-1. Осуществляет коммуникации с заинтересованными сторонами.  4.1_Б.ПК-1. Оценивает сроки выполнения поставленных задач; осуществляет сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС.  5.1_Б.ПК-1. Анализирует исходную документацию;</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия, теоремы элементарной геометрии.  <b>Уметь:</b> доказывать основные теоремы элементарной геометрии на плоскости и в пространстве;  <b>Владеть:</b> понятийным и формальным математическим аппаратом элементарной геометрии.</p>

	документирует собранные данные в соответствии с регламентами организации.	
ПК-2 Способен проектировать, разрабатывать и адаптировать программное прикладное обеспечение.	<p>1.1_Б.ПК-2. Пишет программный код на выбранном языке программирования, используя выбранную среду программирования.</p> <p>2.1_Б.ПК-2. Применяет нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода.</p> <p>3.1_Б.ПК-2. Применяет коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий.</p> <p>4.1_Б.ПК-2. Взаимодействует с заказчиком в процессе валидации, планирования и контроля процесса ревизии программного обеспечения.</p> <p>5.1_Б.ПК-2. Использует методы принятия управленческих решений при взаимодействии с подразделениями организации в рамках процесса разработки.</p> <p>6.1_Б.ПК-2. Оценивает качества алгоритмизации и формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов.</p>	<p><b>Знать:</b> постановку и методы решения основных задач элементарной геометрии; основные логические схемы геометрических теорем; основные методы геометрических доказательств.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать аппарат векторной алгебры для решения геометрических задач; применять основные формулы элементарной геометрии при решении практических задач; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в решении задач по практике; спроектировать решение конкретной задачи алгебры и аналитической геометрии, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками логических рассуждений; навыками построения геометрических доказательств.</p>

## 5. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единицы, 324 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 (18 ч.), практикум по решению геометрических задач (82 ч.).	Доклад по выбранной теме и участие в обсуждении докладов других студентов группы, контрольная работа
3	Подготовка к промежуточной аттестации и аттестация	Практикум по решению геометрических задач (60 ч.)	
4	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой (18 ч.). Контрольная работа</b>
5	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>180</b>	
6	Подготовительный этап	Ознакомительные занятия (2 часа)	Собеседование
7	Обработка и анализ полученной информации, ее применение к решению геометрических задач	Обработка и систематизация учебного материала (10 ч.), практикум по решению геометрических задач (74 ч.).	Доклад по выбранной теме и участие в обсуждении докладов других студентов группы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации и аттестация	Практикум по решению геометрических задач (40 ч.)	
9	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой (18 ч.).</b>
10	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>144</b>	
11	<b>Всего</b>	<b>324</b>	<b>Зачет с оценкой (1 сем). Контрольная работа (1 сем) Зачет с оценкой (2 сем).</b>

## Содержание учебной практики

### 1 семестр

1. Геометрические задачи на доказательство. Основные методы решения задач на доказательство.

2. Системы координат на плоскости и в пространстве.
3. Векторный и координатный методы решения задач.
4. Метрические задачи.
5. Прямые на плоскости.
6. Прямые и плоскости в пространстве.
7. Применение векторной алгебры в аналитической геометрии.
8. Фигуры второго порядка на плоскости.
9. Многогранники. Свойства параллелепипеда и тетраэдра. Призма, виды призм, свойства призм, площадь поверхности призмы. Пирамида, ее свойства, площадь поверхности пирамиды.
10. Тела вращения. Цилиндр, конус, сфера.
11. Комбинации многогранников и тел вращения. Вписанная и описанная сфера около многогранника.

## **2 семестр**

1. Элементы алгебры высказывания.
2. Элементы алгебры множеств, некоторые числовые множества.
3. Неравенства: основные свойства неравенств, некоторые часто встречающиеся неравенства, два замечательных неравенства.
4. Комплексные числа: определение, свойства действий, модуль комплексного числа, геометрическая интерпретация комплексного числа, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
5. Квадратный трёхчлен и его корни, квадратные неравенства.
6. Многочлены и алгебраические уравнения, действия над многочленами, рациональные корни многочленов.
7. Уравнения: равенство, тождество, уравнение.
8. Потеря корней и появление посторонних корней при преобразовании уравнений. Равносильные уравнения. Уравнение, являющееся следствием данного. Дизъюнкция уравнений.
9. Наиболее важные приёмы преобразований и методы решений уравнений.
10. Простейшие иррациональные уравнения.
11. Логарифмические и показательные уравнения.
12. Равносильные системы уравнений. Система, являющаяся следствием данной.
13. Основные приёмы и методы решения систем.
14. Однородные системы двух уравнений второй степени с двумя неизвестными.
15. Системы симметрических алгебраических уравнений.

16. Простейшие тригонометрические уравнения.
17. Уравнения вида  $\sin f(x) = a$ ,  $f(\sin x) = 0$  и аналогичные им.
18. Уравнения, однородные относительно  $\sin x$  и  $\cos x$ .
19. Введение вспомогательного угла. Метод замены неизвестного. Метод разложения на множители. Оценка левой и правой частей уравнения.
20. Системы тригонометрических уравнений.

## **ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **1 семестр**

#### **Лабораторное занятие № 1-2.**

Аксиоматический метод изложения геометрической теории.

#### **Лабораторное занятие № 3-4.**

Основные типы геометрических задач и методы их решения.

#### **Лабораторное занятие № 5-6.**

Геометрические задачи на доказательство. Основные методы решения задач на доказательство.

#### **Лабораторное занятие № 7.**

Системы координат на плоскости и в пространстве.

#### **Лабораторное занятие №8-9.**

Векторный и координатный методы решения задач.

#### **Лабораторное занятие № 10-11.**

Метрические задачи.

#### **Лабораторное занятие № 12-13.**

Прямые на плоскости.

#### **Лабораторное занятие № 14-18.**

Прямые и плоскости в пространстве.

#### **Лабораторное занятие № 19-20.**

Применение векторной алгебры в аналитической геометрии.

#### **Лабораторное занятие № 21-23.**

Фигуры второго порядка на плоскости.

#### **Лабораторное занятие № 24-26.**

Многогранники. Свойства параллелепипеда и тетраэдра. Призма, виды призм, свойства призм, площадь поверхности призмы. Пирамида, ее свойства, площадь поверхности пирамиды.

#### **Лабораторное занятие № 27-29.**

Тела вращения. Цилиндр, конус, сфера.

#### **Лабораторное занятие № 30-32.**

Комбинации многогранников и тел вращения. Вписанная и описанная сфера около многогранника.

#### **Лабораторное занятие № 31-34.**

Контрольные задания по разделам практики. Отчет по практике.

### **2 семестр**

#### **Лабораторное занятие № 1-2.**

Элементы алгебры высказывания.

**Лабораторное занятие № 3-4.**

Элементы алгебры множеств, некоторые числовые множества.

**Лабораторное занятие № 5-6.**

Неравенства: основные свойства неравенств, некоторые часто встречающиеся неравенства, два замечательных неравенства.

**Лабораторное занятие № 7.**

Комплексные числа: определение, свойства действий, модуль комплексного числа, геометрическая интерпретация комплексного числа, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

**Лабораторное занятие №8-9.**

Квадратный трёхчлен и его корни, квадратные неравенства.

**Лабораторное занятие № 10-11.**

Многочлены и алгебраические уравнения, действия над многочленами, рациональные корни многочленов.

**Лабораторное занятие № 12-13.**

Уравнения: равенство, тождество, уравнение.

**Лабораторное занятие № 14-18.**

Потеря корней и появление посторонних корней при преобразовании уравнений. Равносильные уравнения. Уравнение, являющееся следствием данного. Дизъюнкция уравнений. Наиболее важные приёмы преобразований и методы решений уравнений.

**Лабораторное занятие № 19-20.**

Основные приёмы и методы решения систем.

**Лабораторное занятие № 21-23.**

Однородные системы двух уравнений второй степени с двумя неизвестными.

**Лабораторное занятие № 24-26.**

Системы симметрических алгебраических уравнений.

**Лабораторное занятие № 27-29.**

Системы тригонометрических уравнений.

**Лабораторное занятие № 30-32.**

Контрольные задания по разделам практики. Отчет по практике.

**Формы проведения учебной практики**

Учебная практика проводится в форме лабораторных занятий.

**Место и время проведения учебной практики**

Учебная практика проводится в аудитории механико-математического факультета СГУ на 1 курсе в первом и во втором семестрах. Продолжительность практики – 6 2/3 недели.

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

По итогам *Практики по изучению дополнительных глав математики.*

*Часть I* выставляется зачет с оценкой в первом и во втором семестрах.

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

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

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

По *Практике по изучению дополнительных глав математики. Часть 1* 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 изучении дисциплины «Компьютерная графика и современный дизайн» (в рамках практической подготовки), «Основы трёхмерного графического моделирования» (в рамках практической подготовки), 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 лабораторных занятий используются: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой. Проведение некоторых лабораторных 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 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 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 лабораторных 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**

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

### **Темы докладов**

1. Движения плоскости.
2. Система воззрений Пифагора и его школа.
3. Симметрия в архитектуре, музыке, природе.
4. Геометрия в архитектуре.
5. Теоремы Чевы и Менелая.
6. Геометрия треугольника.
7. Геометрия Лобачевского.
8. «Начала» Евклида. Логика строения. Постулаты и аксиомы.
9. Применение геометрии к решению алгебраических задач.
10. Геометрические построения, выполняемые циркулем и линейкой, три классические задачи, неразрешимые циркулем и линейкой.
11. Теорема Пифагора.
12. Теорема Стюарта.
13. Геометрия на сфере.
14. Геометрия и теория групп.
15. Проективная геометрия.
16. Теорема Дезарга.
17. Аксиоматика, аксиоматический метод в математике.
18. Аффинная геометрия.
19. Геометрия подобия.
20. Геометрические задачи на построение.
21. Геометрия на цилиндрической поверхности.
22. Конические сечения, интересные оптические свойства коник.
23. Учения о пропорциях, теорема Паскаля.
24. Пучки прямых и плоскостей.
25. Аффинная классификация линий второго порядка.
26. Математика Древнего Египта.
27. Математика Древней Индии.
28. Математика Древнего Китая.
29. Математика Древнего Вавилона.

30. Математика Арабского Средневековья.
31. Числовые системы древности и их использование.
32. История решения уравнений второй степени.
33. История решения уравнений третьей степени.
34. История решения уравнений четвертой степени.
35. Великие задачи древности и история их решений.
36. Биография и математические заслуги Леонардо Пизанского.
37. Биография и математические достижения Вильгельма Лейбница.
38. Биография и математические достижения Рене Декарта.
39. Биография и математические достижения Жозефа Лагранжа.
40. Биография и математические достижения Карла Фридриха Гаусса.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерные варианты контрольной работы

**1 семестр**

**Вариант 1**

1. Длина основания треугольника равна 36 см. Прямая, параллельная основанию, делит площадь треугольника пополам. Найти длину отрезка этой прямой, заключенного между сторонами треугольника.
2. Основание равнобедренного треугольника равно  $4\sqrt{2}$  см, а медиана боковой стороны 5 см. Найти длины боковых сторон.
3. Точка на гипотенузе, равноудаленная от обоих катетов, делит гипотенузу на отрезки длиной 30 и 40 см. Найдите катеты треугольника.
4. Найти 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. Найти 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>. Найти площадь квадрата.
8. В ромб, который делится своей диагональю на два равносторонних треугольника, вписана окружность радиуса 2. Найти сторону ромба.

**Вариант 2**

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  $60^\circ$ .

## 2 семестр

### Вариант 1

1. Рассмотрите следующие неопределённые высказывания, заданные на множестве  $N$  всех натуральных чисел:

$$A(x) \equiv \{x \text{ делится на } 5\},$$

$$B(x) \equiv \{x \text{ — нечётное число}\}.$$

Укажите смысл неопределённого высказывания  $\neg(A(x) \vee B(x))$ , рассматривая последнюю цифру числа.

2. Решите следующее уравнение:  $|2x - 1| = 3$ .
3. Решите следующее неравенство:  $|x - 3| \leq 2$ .
4. Докажите, что для любых действительных чисел  $a, b, c$  имеет место неравенство:  $a^2 + b^2 + 1 \geq ab + a + b$ .
5. Запишите в тригонометрической форме комплексное число  $1 + i$ .
6. Найдите общие корни уравнений:
 
$$x^6 + 2x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 2x + 2 = 0$$

$$x^4 + 3x^3 + 6x^2 + 6x + 4 = 0$$
7. Решите следующие уравнения:  $3^{9x+1} = 9^{3x-1}$ ,  $\lg(x^2 - x - 6) + x = \lg(x + 2) + 4$ .
8. Решите систему уравнений:

$$x^2 + 3xy = 54,$$

$$4y^2 + xy = 115.$$

### Вариант 2

1. Рассмотрите следующие неопределённые высказывания, заданные на множестве  $N$  всех натуральных чисел:

$$A(x) \equiv \{x \text{ делится на } 2\},$$

$$B(x) \equiv \{x \text{ делится на } 3\}.$$

Каков смысл неопределённого высказывания  $(\neg A(x)) \vee (\neg B(x))$ ?

2. Решите следующее уравнение:  $||x| + 1| = 3$ .
3. Решите следующее неравенство:  $|x - 1| \geq 3$ .
4. Докажите, что для любых действительных чисел  $a, b, c$  имеет место неравенство:  $5a^2 - 6ab + 5b^2 \geq 0$ .
5. Запишите в тригонометрической форме комплексное число  $1 - i$ .
6. Найдите общие корни уравнений:

$$x^6 + x^5 + 2x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 1 = 0$$

$$x^6 - x^5 + 2x^4 - x^3 + 3x^2 - 2x + 2 = 0$$

7. Решите следующие уравнения:  $5^{2x-1} - 5^x = 100$ ,  $2x - \lg(5^{2x} + x - 2) = \lg 4^x$ .
8. Решите систему уравнений:

$$x^3 + xy^2 = 10,$$

$$y^3 + x^2y = 5.$$

## Контрольные вопросы по разделам практики

### 1 семестр

1. Аксиоматический метод в геометрии.
2. Геометрические задачи на доказательство. Основные методы решения задач на доказательство.
3. Геометрические задачи на построение. Постановка задачи. Инструменты. Схема решения задачи на построение. Основные методы решения задач на построение.
4. Векторный и координатный методы решения задач по планиметрии.
5. Метод геометрических преобразований. Решение задач на доказательство и вычисление методом геометрических преобразований.
6. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
7. Параллельность прямых в пространстве, параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей.
8. Признаки перпендикулярности двух прямых.
9. Признаки перпендикулярности прямой и плоскости.
10. Признаки перпендикулярности плоскостей в пространстве.
11. Многогранники. Свойства параллелепипеда и тетраэдра. Призма, виды призм, свойства призм, площадь поверхности призмы. Пирамида, ее свойства, площадь поверхности пирамиды.
12. Построение сечений многогранников.
13. Тела вращения. Цилиндр, конус, сфера.

14. Комбинация многогранников и тел вращения. Вписанная и описанная сфера. Условия существования сферы, вписанной и описанной около многогранника.

15. Объемы многогранников и тел вращения.

16. Векторный и координатный методы решения стереометрических задач.

## 2 семестр

1. Высказывание, отрицание высказывания, конъюнкция и дизъюнкция, необходимые и достаточные условия.
2. Множество, элемент множества, включение множеств, операции над множествами.
3. Неравенства: основные свойства неравенств, некоторые часто встречающиеся неравенства, два замечательных неравенства.
4. Комплексные числа: определение, свойства действий, модуль комплексного числа, геометрическая интерпретация комплексного числа, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
5. Квадратный трёхчлен и его корни, квадратные неравенства.
6. Многочлены и алгебраические уравнения, действия над многочленами, рациональные корни многочленов.
7. Уравнения: равенство, тождество, уравнение.
8. Потеря корней и появление посторонних корней при преобразовании уравнений. Равносильные уравнения. Уравнение, являющееся следствием данного. Дизъюнкция уравнений.
9. Наиболее важные приёмы преобразований и методы решений уравнений.
10. Простейшие иррациональные уравнения.
11. Логарифмические и показательные уравнения.
12. Равносильные системы уравнений. Система, являющаяся следствием данной.
13. Основные приёмы и методы решения систем.
14. Однородные системы двух уравнений второй степени с двумя неизвестными.
15. Системы симметрических алгебраических уравнений.
16. Простейшие тригонометрические уравнения.
17. Уравнения вида  $\sin f(x) = a$ ,  $f(\sin x) = 0$  и аналогичные им.
18. Уравнения, однородные относительно  $\sin x$  и  $\cos x$ .
19. Введение вспомогательного угла. Метод замены неизвестного. Метод разложения на множители. Оценка левой и правой частей уравнения.

## 20. Системы тригонометрических уравнений.

### Оценочные средства по практической подготовке

По итогам *практической подготовки* составляется отчет. Студенты представляют на кафедру отчеты о практической подготовке, 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.

## 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 и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
<b>1</b>	0	30	0	20	0	10	40	<b>100</b>
<b>2</b>	0	30	0	20	0	10	40	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента 1 семестр

Лекции

*Не предусмотрены*

Лабораторные занятия

*Посещаемость, самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 30 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;

- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

#### Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 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

*Контрольная работа (от 0 до 10 баллов)*

*Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой - от 0 до 40 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 31 до 40 баллов;*

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

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

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

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по практике «Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1» составляет **100** баллов.

**Таблица 2.2** Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1» 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»

## **2 семестр**

Лекции

*Не предусмотрены*

Лабораторные занятия

*Посещаемость, самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 30 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Практические занятия

*Не предусмотрены*

Самостоятельная работа

*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  
*Выступление с докладом (от 0 до 10 баллов)*

Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой - *от 0 до 40 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 31 до 40 баллов;*  
*ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;*  
*ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;*  
*ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по практике «Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1» составляет **100** баллов.

**Таблица 2.2** Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Практика по изучению дополнительных глав математики. Часть 1» 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. 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"

2. Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 1 [Электронный ресурс] / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. - Москва : КноРус, 2018. - 527 с. - ISBN 978-5-406-00908-6 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://www.book.ru/book/927670> Книга находится в ЭБС "BOOK.ru"

3. Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 2 [Электронный ресурс] / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. - Москва : КноРус, 2018. - 527 с. - ISBN 978-5-406-01506-3 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://www.book.ru/book/927667> Книга находится в ЭБС "BOOK.ru"

4. Игошин В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Игошин. - 1. - Москва : ООО "КУРС", 2019. - 392 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=986940>. - ISBN 9785906818089 : Б. ц. Книга находится в ЭБС ""ИНФРА-М"

5. Фаддеев Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 288 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=399](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=399). - ISBN 978-5-8114-0427-8. Книга из коллекции Лань - Математика. Книга находится в ЭБС "Лань"

6. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. К. Фаддеев. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126709>. - ISBN 978-5-8114-4867-8. Книга из коллекции Лань - Математика. Книга находится в ЭБС "Лань"

### 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. Геометрия. 2-е изд. [Электронный ресурс] / А Александров, Н. Нецветаев. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 672 с. Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9775-0419-5>
4. Элементы геометрии треугольника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мякишев А. Г. - Москва : МЦНМО, 2000. - 32 с. Режим доступа: <https://www.mcsme.ru/free-books/mmmf-lectures/book.19.pdf>
5. Высшая геометрия [Электронный ресурс]: учебник / Ефимов Н. В. - Москва: Физматлит, 2004. - 584 с. Режим доступа: <http://znanium.com/spec/catalog/author/?id=4dd9b418-3594-11e4-b05e-00237dd2fde2>
6. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, GeoGebra.
7. 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.

Учебная практика проводится в форме лабораторных занятий, которые рекомендуется проводить в компьютерном классе с необходимым программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор  
доцент кафедры геометрии

В.Е. Новиков

Программа одобрена на заседании кафедры геометрии от 1 июня 2023 года, протокол №16.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

#### Рекомендуемая литература:

1. Готман Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения [Текст] : пособие для учащихся / Э.Г. Готман. - Москва : Просвещение: АО "Учеб. лит.", 1996. - 240 с.

2. 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. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=774755> Книга находится в ЭБС "ZnaniUM.com" (ИД "ИНФРА-М")

3. Задачи по планиметрии и методы их решения [Текст]: пособие для учащихся / Э. Г. Готман. - Москва : Просвещение: АО "Учеб. лит.", 1996. - 240 с.

4. Игошин В.И. Математическая логика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.И. Игошин. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 398 с. Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=543156> Книга находится в ЭБС "ZnaniUM.com" (ИД "ИНФРА-М")

5. Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-1179-5 : Б. ц. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2785> Книга из коллекции Лань - Математика.

6. Мякишев А.Г. Элементы геометрии треугольника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мякишев А.Г. - Москва : МЦНМО, 2000. - 32 с. - ISBN 5-94057-048-8 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

7. 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.

8. Чулков П.В. Практические занятия по элементарной математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Чулков П.В. - Москва : Прометей, 2012. - 102 с. - ISBN 978-5-4263-0121-4 : Б. ц. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18603.html>. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

9. Шень А. Геометрия в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шень А. - [Б. м.] : МЦНМО, 2013. <https://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-geometry.pdf>