



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	3, 4
Семестр	5, 6, 7

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

13.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой



Ю. А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель



Ю. В. Сомова

Рабочая программа составлена  
доцент кафедры кафедр ПМий, канд. пед. наук



Г. А. Каменева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук



Д. М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины – изучение основных понятий элементарной математики, фундаментальных идей, формирование готовности к использованию полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Элементарная математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математический анализ

Геометрия

Дискретная математика

Задачи на построение циркулем и линейкой

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Методика подготовки учащихся к итоговой аттестации

Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса математики

Практикум решения олимпиадных задач по математике

Методика обучения математике в школе

Теория вероятностей и математическая статистика

Практикум по решению задач с параметрами

Производственная - педагогическая практика по математике

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Элементарная математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 231,15 акад. часов;
- аудиторная – 224 акад. часов;
- внеаудиторная – 7,15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 57,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тожественные преобразования								
1.1 Тожественные преобразования	5	8	12		3	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Доказательство неравенств		6	9		2	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - контрольная работа	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		14	21		5			
2. Решение уравнений, систем уравнений								
2.1 Равносильные уравнения. Рациональные уравнения и их системы. Задачи на составление уравнений и их систем	5	14	21		5	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.2 Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и их системы		10	15		1	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - итоговая контрольная работа	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		24	36		6			
Итого за семестр		38	57		11		зачёт	
3. Решение неравенств, систем и совокупностей неравенств								
3.1 Рациональные неравенства: основные понятия, системы и	6	6	6		6	- подготовка к практическому занятию	- опрос - проверка домашнего	ОПК-8.1, ОПК-8.2

совокупности неравенств. Задачи на составление неравенств						- решение задач по теме	задания	
3.2 Иррациональные, показательные, логарифмические неравенства, их системы, совокупности. неравенства, содержащие знак модуля. Неравенства с параметрами.	6	6	6		7	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - электронное тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		12	12		13			
4. Тригонометрия								
4.1 Тождественные преобразования. Доказательство неравенств	6	6	6		6	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - электронное тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
4.2 Тригонометрические уравнения и неравенства и их системы		8	8		6	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
4.3 Комбинированные уравнения и неравенства и их системы. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Нестандартные уравнения и неравенства		10	10		9,1	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - итоговая контрольная работа	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		24	24		21,1			
Итого за семестр		36	36		34,1		зачёт	
5. Планиметрия								
5.1 Методы решения геометрических задач. Треугольники, четырёхугольники, окружности.	7	4	9			- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
5.2 Площади. Отыскание наибольшего и наименьшего значений.		2	6			- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		6	15					
6. Стереометрия: основные понятия, аксиомы, теоремы								
6.1 Общие сведения о полных изображениях. Построения в пространстве (позиционные задачи). Построения на изображениях (метрические задачи).	7	4	6			- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
6.2 Основные понятия, аксиомы и теоремы стереометрии		3	5			- подготовка к практическому занятию	- опрос - проверка домашнего	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						- решение задач по теме	задания - электронное тестирование	
Итого по разделу		7	11					
7. Стереометрия: площади, объёмы, комбинации фигур								
7.1 Площади сечений и поверхностей. Объёмы фигур.	7	4	8			- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания	ОПК-8.1, ОПК-8.2
7.2 Комбинации многогранников и круглых тел.		2	4		12,05	- подготовка к практическому занятию - решение задач по теме	- опрос - проверка домашнего задания - итоговая контрольная работа	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		6	12		12,05			
Итого за семестр		19	38		12,05		экзамен	
Итого по дисциплине		93	131		57,15		зачет, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция
- семинар (защита РГР).
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения. Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция.
- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя.
- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.
- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

3. Технологии проектного обучения. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

- 1) Исследовательский проект,
- 2) Творческий проект,
- 3) Информационный проект.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODYS MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-

коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. *Любецкий, В. А.* Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для вузов / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10421-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455959> (дата обращения: 12.03.2026).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453433> (дата обращения: 12.03.2026).

2. *Вечтомов, Е. М.* Математика: логика, множества, комбинаторика : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06612-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454362> (дата обращения: 12.03.2026).

3. *Пак, В. Г.* Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / В. Г. Пак. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09512-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453113> (дата обращения: 12.03.2026).

4. *Шабашова, О. В.* Элементарная математика: планеметрия : учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова. - 4-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2025. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-2464-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228830> (дата обращения: 12.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. *Шклярский, Д. О.* Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): Учебное пособие / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М., - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с.: ISBN 978-5-9221-1623-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/854396> (дата обращения: 12.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. *Пак, В. Г.* Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / В. Г. Пак. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09512-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453113> (дата обращения: 12.03.2026).

### **в) Методические указания:**

Методические указания в печатной форме:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
3. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.- 63 с.
4. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
5. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
6. Маяченко, Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011.- 20 с.
7. Савушкина, Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. - 17 с.

Электронные ресурсы:

1. Алфутова Н. Б. Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ.— М.: МЦНМО, 2002.— 264 с. ISBN 5-94057-038-0  
[https://cloud.mail.ru/public/2c5d10718bd7/Alfutova%20N.B.%20\\_Algebra%20i%20teorija%20chisel.%20Sbornik%20zadach%20dlja%20matematicheskix%20shkol%20-%202002.pdf](https://cloud.mail.ru/public/2c5d10718bd7/Alfutova%20N.B.%20_Algebra%20i%20teorija%20chisel.%20Sbornik%20zadach%20dlja%20matematicheskix%20shkol%20-%202002.pdf)
2. Бондаренко, Т. А. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Е. Ю. Хамутских, Н. В. Чурсина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1392.pdf&show=dcatalogues/1/1123847/1392.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Вахрушева, И. А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3248.pdf&show=dcatalogues/1/1137059/3248.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Квасова, Н. А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3246.pdf&show=dcatalogues/1/1137015/3246.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Математические ресурсы в интернете

- «Элементы» — популярный сайт о фундаментальной науке

<http://elementy.ru/>

- Problems.ru <http://www.problems.ru/>
- MathPuzzle <http://mathpuzzle.com/>
- Сайт «Олимпиада» <https://olimpiada.ru/>
- Московский центр непрерывного математического образования

<https://www.mccme.ru/>

- Популярные лекции по математике <http://mmmf.msu.ru/lect/lect21.html>

Математические и научно-популярные периодические издания

- «Квант» — научно-популярный физико-математический журнал

<http://kvant.mccme.ru/>

- «Квантик». Журнал для любознательных <http://www.kvantik.com/>

- «Математика в школе» — научно-теоретический и методический журнал

<http://www.schoolpress.ru/jornal/Issues/matem/>

- «Наука и Жизнь» — научно-популярный журнал <http://www.nkj.ru/>

- «Потенциал» — образовательный журнал для старшеклассников и

учителей <http://www.potential.org.ru/>

- «Математика» — учебно-методическая газета издательского дома

«Первое сентября» <http://mat.1september.ru/>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, комплексом методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплексом тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Элементарная математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

#### Методические рекомендации по изучению дисциплины

Требования к организации самостоятельной работы студентов при подготовке к аудиторным занятиям: *Самостоятельная работа на лекции*: слушание и запись лекций сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

*Подготовка к семинарским занятиям*: подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

*Работа с литературными источниками*: в процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

*Методические рекомендации по составлению конспекта.*

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов: 1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что висе сто автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила - не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги,

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

*Составление и решение ситуационных задач (кейсов).* Это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Решение ситуационных задач чуть менее сложное действие, чем их создание. И в первом, и во втором случае требуется самостоятельный мыслительный поиск самой проблемы, ее решения. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Следует отметить, что такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности. Продумывая систему проблемных вопросов, студент должен опираться на уже имеющуюся базу данных, но не повторять вопросы уже содержащиеся в прежних заданиях по теме. Проблемные вопросы должны отражать интеллектуальные

затруднения и вызывать целенаправленный мыслительный поиск. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу и предполагают третий (применение) и четвертый (творчество) уровень знаний. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. В динамике обучения сложность проблемы нарастает, и к его завершению должна соответствовать сложности задач, поставленных профессиональной деятельностью на начальном этапе.

Оформляются задачи и эталоны ответов к ним письменно.

Роль студента:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно структурированный анализ содержания темы;
- выделить проблему, имеющую интеллектуальное затруднение, согласовать с преподавателем;
- дать обстоятельную характеристику условий задачи;
- критически осмыслить варианты и попытаться их модифицировать (упростить в плане избыточности);
- выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения проблемы (если она не стандартная);
- оформить и сдать на контроль в установленный срок.

*Критерии оценки:*

- соответствие содержания задачи теме;
- содержание задачи носит проблемный характер;
- решение задачи правильное, демонстрирует применение аналитического и творческого подходов;
- продемонстрированы умения работы в ситуации неоднозначности и неопределенности;
- задача представлена на контроль в срок.

*Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм.* Это более простой вид графического способа отображения информации. Целью этой работы является развитие умения студента выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношение, отслеживать ход развития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т. д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы.

Эти задания могут даваться всем студентам как обязательные для подготовки к практическим занятиям. *Роль студента:*

- изучить информацию по теме;
- создать тематическую схему, иллюстрацию, график, диаграмму;
- представить на контроль в установленный срок.

*Критерии оценки:*

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации.
- наличие логической связи изложенной информации;
- аккуратность выполнения работы;
- творческий подход к выполнению задания;
- работа сдана в срок.

*Составление кроссвордов по теме и ответов к ним.* Это разновидность отображения информации в графическом виде и вид контроля знаний по ней. Работа по составлению кроссворда требует от студента владения материалом, умения концентрировать свои мысли и гибкость ума. Разгадывание кроссвордов чаще применяется в аудиторных самостоятельных работах как метод самоконтроля и взаимоконтроля знаний. Составление кроссвордов

рассматривается как вид внеаудиторной самостоятельной работы и требует от студентов не только тех же качеств, что необходимы при разгадывании кроссвордов, но и умения систематизировать информацию. Кроссворды могут быть различны по форме и объему слов.

*Роль студента:*

- изучить информацию по теме;
- создать графическую структуру, вопросы и ответы к ним;
- представить па контроль в установленный срок.

*Критерии оценки:*

- соответствие содержания теме;
- грамотная формулировка вопросов;
- кроссворд выполнен без ошибок;
- работа представлена на контроль в срок.

**Подготовка презентации и доклада.** Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций Microsoft PowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы - в отличие от иллюстраций метафора. Их назначение вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

*Структура выступления.*

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной плен, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### ***Примерные задания для докладов и презентаций***

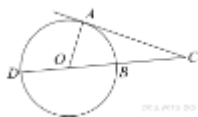
1. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о комбинаторных задачах.
2. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, решаемых с помощью графов
3. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Тождественные преобразования»
4. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии»
5. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения: типы, способы решения»
6. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Логарифмические и показательные неравенства: типы, способы решения»
7. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств»
8. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Задачи с иррациональными числами»
9. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства»
10. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Многоугольники: избранные планиметрические задачи и способы их решения»
11. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Окружность и круг: избранные планиметрические задачи и способы их решения»
12. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «геометрические построения на плоскости: избранные задачи и способы их решения»
13. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Многогранники в пространстве: избранные задачи и способы их решения»
14. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Тела вращения: избранные задачи и способы их решения»
15. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Комбинации тел в пространстве: избранные задачи и способы их решения»
16. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Координатный и векторный методы решения задач в пространстве»

### ***Примерные контрольные работы (КР):***

#### ***Примерный текст контрольной работы № 1***



К окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 6, 8, 10. Найдите периметр данного треугольника.



2.

Угол  $ACO$  равен  $58^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите градусную меру дуги  $AD$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

3. Дан параллелограмм  $ABCD$ . Пусть точка  $K$  – середина стороны  $BC$ , точка  $M$  – середина стороны  $CD$ ,  $AK=6$ ,  $AM=3$ ,  $\angle KAM=60^\circ$ . Найдите длину стороны  $AD$ .
4. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.
5. Среди выпуклых четырехугольников единичной площади найдите все, у которых сумма диагоналей принимает наименьшее значение.
6. Дан треугольник  $ABC$ . Серединный перпендикуляр к стороне  $AB$  пересекается с биссектрисой угла  $BAC$  в точке  $K$ , лежащей на стороне  $BC$ .
  - а) Докажите, что  $AC^2 = BC \cdot CK$

б) Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $AKC$ , если  $\cos B = \frac{3}{4}$ ,  $AC = 18$ , а площадь треугольника  $AKC$  равна  $\frac{135}{4}\sqrt{7}$ .

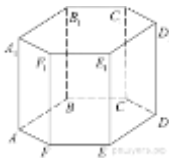
7. Прямая, проходящая через вершину  $B$ , прямоугольника  $ABCD$ , перпендикулярная диагонали  $AC$  и пересекает сторону  $AD$  в точке  $M$ , равноудаленной от вершин  $B$  и  $D$ .

а) Докажите, что  $BM$  и  $BD$  делят угол  $B$  на три равных угла.

б) Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей прямоугольника  $ABCD$  до прямой  $CM$ , если  $BC = 6\sqrt{21}$ .

### Примерный текст контрольной работы № 3

1. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $Q$  — середина ребра  $AB$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $BC = 5$ , а площадь боковой поверхности равна 45. Найдите длину отрезка  $SQ$ .
- 2.



В правильной шестиугольной призме  $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$  все ребра равны 1. Найдите угол  $DAB$ . Ответ дайте в градусах.

3. Все плоские углы при вершине треугольной пирамиды являются прямыми. Боковые ребра равны 5 см, 6 см, 7 см. Найдите объем пирамиды.
4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с вершиной  $S$ , все ребра которой равны 4, точка  $N$  — середина ребра  $AC$ , точка  $O$  центр основания пирамиды, точка  $P$  делит отрезок  $SO$  в отношении 3 : 1, считая от вершины пирамиды.
  - а) Докажите, что прямая  $NP$  перпендикулярна прямой  $BS$ .

б) Найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $NP$ .

5. Дан прямой круговой конус с вершиной  $M$ . Осевое сечение конуса — треугольник с углом  $120^\circ$  при вершине  $M$ . Образующая конуса равна  $2\sqrt{3}$ . Через точку  $M$  проведено сечение конуса, перпендикулярное одной из образующих.

- а) Докажите, что полученный в сечении треугольник тупоугольный.  
 б) Найдите площадь сечения.

**Задания, используемые в промежуточном контроле**

1. Решите уравнение  $1 + \operatorname{ctg} 2x = \frac{1}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right)}$  и укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .
2. Решите уравнение  $5 \cdot 4^{x^2+4x} + 20 \cdot 10^{x^2+4x-1} - 7 \cdot 25^{x^2+4x} = 0$  и найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3; 1]$ .
3. Решите уравнение  $2 \sin(\pi + x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$  и найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-5\pi; -4\pi]$ .
4. Решите уравнение  $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$  и укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\pi, \frac{5\pi}{2}\right]$ .
5. Решите уравнение:  $\log_4(2^{2x} - \sqrt{3} \cos x - \sin 2x) = x$  и укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ .
6. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$$
7. Решите неравенство:  $\frac{\log_4(64x) - 2}{\log_4^2 x + \log_4 x^3} \geq -1$ .
8. Решите неравенство:  $3^{2x^2} + 3^{x^2+2x+5} \geq 10 \cdot 3^{4x+6}$ .
9. Решите неравенство:  $|x^2 - 3x + 1| \geq \sqrt{4x^4 - 4x^2 + 1}$ .
10. Решите неравенство:  $2x + 9 + \frac{7x + 14}{x^2 + 3x + 2} \leq \frac{1}{x + 1}$ .
11. Решите неравенство:  $\frac{3^{|x|} \cdot 2^x - 2^x - 8 \cdot 3^{|x|} + 8}{2\sqrt{x} - 2} \geq 0$ .
12. Решите систему: 
$$\begin{cases} 25^{\operatorname{tg} x - 1} + 5^{\operatorname{tg} x - 1} - 2 = 0, \\ \sqrt{-2 \sin x} - 4y = 5\sqrt[4]{2}. \end{cases}$$
13. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x \sin y = 3, \\ x \cos y = 4. \end{cases}$$
14.
  1. В треугольнике с вершинами  $A(2,1)$ ,  $B(5,3)$ ,  $C(-6,5)$  найти длину высоты из вершины  $A$ .
  2. Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны  $16^\circ$  и  $33^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.
  3. В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  равен  $45^\circ$ , угол  $C$  равен  $85^\circ$ ,  $AD$  — биссектриса,  $E$  — такая

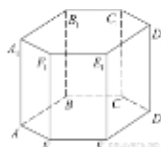
точка на  $AB$ , что  $AE = AC$ . Найдите угол  $BDE$ . Ответ дайте в градусах.

4. Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен  $\frac{2\sqrt{10}}{7}$ . Найдите меньшее основание.



5. Угол  $ABD$  равен  $53^\circ$ . Угол  $BCA$  равен  $38^\circ$ . Найдите вписанный угол  $BCE$ . Ответ дайте в градусах.
6. В остроугольном треугольнике  $ABC$  провели высоту  $CC_1$  и медиану  $AA_1$ . Оказалось, что точки  $A, A_1, C, C_1$  лежат на одной окружности.
- Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный.
  - Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $AA_1 : CC_1 = 5 : 4$  и  $A_1C_1 = 4$ .
7. Точка  $O$  — центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. Прямая  $BO$  вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке  $P$ .
- Докажите, что  $\angle POC = \angle PCO$ .
  - Найдите площадь треугольника  $APC$ , если радиус описанной около треугольника  $ABC$  окружности равен 8, а  $\angle ABC = 60^\circ$ .
8. Две окружности касаются внешним образом в точке  $C$ . Прямая касается меньшей окружности в точке  $A$ , а большей — в точке  $B$ , отличной от  $A$ . Прямая  $AC$  вторично пересекает большую окружность в точке  $D$ , прямая  $BC$  вторично пересекает меньшую окружность в точке  $E$ .
- Докажите, что прямая  $AE$  параллельна прямой  $BD$ .
  - Пусть  $L$  — отличная от  $D$  точка пересечения отрезка  $DE$  с большей окружностью. Найдите  $EL$ , если радиусы окружностей равны 2 и 3.
9. В треугольник  $ABC$  вписана окружность радиуса  $R$ , касающаяся стороны  $AC$  в точке  $D$ , причём  $AD = R$ .
- Докажите, что треугольник  $ABC$  прямоугольный.
  - Вписанная окружность касается сторон  $AB$  и  $BC$  в точках  $E$  и  $F$ . Найдите площадь треугольника  $BEF$ , если известно, что  $R = 5$  и  $CD = 15$ .
10. Диагонали  $AC$  и  $BD$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, пересекаются в точке  $P$ , причём  $BC = CD$ .
- Докажите, что  $AB : BC = AP : PD$ .
  - Найдите площадь треугольника  $COD$ , где  $O$  — центр окружности, вписанной в треугольник  $ABD$ , если дополнительно известно, что  $BD$  — диаметр описанной около четырёхугольника  $ABCD$  окружности,  $AB = 6$ , а  $BC = 6\sqrt{2}$ .
11. Две окружности касаются внутренним образом. Третья окружность касается первых двух и их линии центров.
- Докажите, что периметр треугольника с вершинами в центрах трёх окружностей равен диаметру наибольшей из этих окружностей.
  - Найдите радиус третьей окружности, если известно, что радиусы первых двух равны 4 и 1.

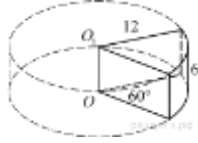
12.



13. В правильной шестиугольной призме  $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$  все ребра равны 1. Найдите угол  $DAB$ . Ответ дайте в градусах.
14. Во сколько раз уменьшится площадь боковой поверхности конуса, если радиус его основания уменьшить в 15 раз, а образующая останется прежней?
15. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $Q$  — середина ребра  $AB$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $BC = 5$ , а площадь боковой поверхности равна 45. Найдите длину

отрезка  $SQ$ .

16. Вершина  $A$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  с ребром  $0.7$  является центром сферы, проходящей через точку  $A_1$ . Найдите площадь  $S$  части сферы, содержащейся внутри куба. В ответе запишите величину  $S/\pi$ .



17. Найдите объем  $V$  части цилиндра, изображенной на рисунке. В ответе укажите  $V/\pi$ .
18. В прямоугольный параллелепипед вписана сфера с радиусом 5. Найдите объем параллелепипеда.
19. Радиусы двух шаров равны 21 и 72. Найдите радиус шара, площадь поверхности которого равна сумме площадей поверхностей двух данных шаров.
29. Доказать, что прямые параллельны:

$$\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$$

30. Найти угол между прямой, проходящей через точку  $A(-1,0,-5)$  и точку  $B(1,2,0)$ , и плоскостью  $x-3y+z+5=0$ .
31. Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :  $A(3; 4; -1)$ ,  $B(5; 2; 2)$ ,  $C(3; 1; 0)$ ,  $D(2; 0; -3)$ .

Напишите

- 1) уравнение плоскости  $(ABC)$ ,
- 2) уравнение плоскости, проходящей через  $D$  параллельно  $(ABC)$ .
- 3) канонические и параметрические уравнения ребра  $AD$ .
- 4) канонические и параметрические уравнения прямой, содержащей высоту  $DE$  тетраэдра.

Найдите

- 1) угол между  $AD$  и  $DE$ ;
- 2) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 3) объем тетраэдра;
- 4) высоту  $DE$ ;
- 5) координаты точки  $E$ .

32. Все рёбра правильной треугольной пирамиды  $SBCD$  с вершиной  $S$  равны 9. Основание  $O$  высоты  $SO$  этой пирамиды является серединой отрезка  $SS_1$ ,  $M$  — середина ребра  $SB$ , точка  $L$  лежит на ребре  $CD$  так, что  $CL : LD = 7 : 2$ .

- а) Докажите, что сечение пирамиды  $SBCD$  плоскостью  $S_1LM$  — равнобедренная трапеция.
- б) Вычислите длину средней линии этой трапеции.

33. В пирамиде  $SABC$  известны длины рёбер:  $AB = AC = \sqrt{29}$ ,  $BC = SA = 2\sqrt{5}$ ,  $SB = SC = \sqrt{13}$ .

- а) Докажите, что прямая  $SA$  перпендикулярна прямой  $BC$ .
- б) Найдите угол между прямой  $SA$  и плоскостью  $SBC$ .

34. В треугольной пирамиде  $PABC$  с основанием  $ABC$  известно, что  $AB = 17$ ,  $PB = 10$ ,  $\cos \angle PBA = \frac{32}{85}$ . Основанием высоты этой пирамиды является точка  $C$ . Прямые  $PA$  и  $BC$  перпендикулярны.

а) Докажите, что треугольник  $ABC$  прямоугольный.

б) Найдите объем пирамиды  $PABC$ .

**35.** Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .

а) Докажите, что прямая  $BD_1$  перпендикулярна плоскости  $ACB_1$ .

б) Найдите угол между плоскостями  $AD_1 C_1$  и  $A_1 D_1 C$ .

**36.** На ребре  $CC_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  отмечена точка  $E$  так, что  $CE : EC_1 = 1 : 2$ .

а) Пусть точка  $F$  делит ребро  $BB_1$  в отношении  $1 : 2$ , считая от вершины  $B_1$ . Докажите, что угол между прямыми  $BE$  и  $AC_1$  равен углу  $AC_1 F$ .

б) Найдите угол между прямыми  $BE$  и  $AC_1$ .

**37.** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с вершиной  $S$ , все рёбра которой равны 4, точка  $N$  — середина ребра  $AC$ , точка  $O$  центр основания пирамиды, точка  $P$  делит отрезок  $SO$  в отношении  $3 : 1$ , считая от вершины пирамиды.

а) Докажите, что прямая  $NP$  перпендикулярна прямой  $BS$ .

б) Найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $NP$ .

**38.** Дан прямой круговой конус с вершиной  $M$ . Осевое сечение конуса — треугольник с углом  $120^\circ$  при вершине  $M$ . Образующая конуса равна  $2\sqrt{3}$ . Через точку  $M$  проведено сечение конуса, перпендикулярное одной из образующих.

а) Докажите, что полученный в сечении треугольник тупоугольный.

б) Найдите площадь сечения.

**39.** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  сторона основания  $AB = 5$ , а боковое ребро  $SA = 3$ . На рёбрах  $AB$  и  $SC$  отмечены точки  $K$  и  $M$  соответственно, причём  $AK : KB = SM : MC = 1 : 4$ . Плоскость  $\alpha$  содержит прямую  $KM$  и параллельна  $SA$ .

а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  делит ребро  $AC$  в отношении  $1 : 4$ , считая от вершины  $A$ .

б) Найдите расстояние между прямыми  $SA$  и  $KM$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	<b>Практические задания:</b> 1. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Тождественные преобразования» 2. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Последовательности и прогрессии» 3. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Алгебраические уравнения: типы, способы решения» 4. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Логарифмические и показательные неравенства: типы, способы решения» 5. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Нестандартные приёмы решения тригонометрических уравнений и неравенств» 6. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Задачи с иррациональными числами» 7. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию о задачах, относящихся к разделу «Функциональные уравнения и неравенства» 8. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Многоугольники: избранные планиметрические задачи и способы их решения» 8. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Окружность и круг: избранные планиметрические задачи и способы их решения» 10. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Геометрические построения на плоскости: избранные задачи и способы их решения»

		<p>11. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Многогранники в пространстве: избранные задачи и способы их решения»</p> <p>12. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Тела вращения: избранные задачи и способы их решения»</p> <p>13. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Комбинации тел в пространстве: избранные задачи и способы их решения»</p> <p>14. Используя различные источники информации в сети Интернет подготовить презентацию на тему «Координатный и векторный методы решения задач в пространстве»</p> <p><b>Комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить список Интернет-ресурсов, с помощью которых можно провести подготовительную работу и тестирование в школьном классе по одной из изучаемых тем</li> <li>2. Разработать тестовые материалы для школьников по выбранной теме</li> <li>3. Разработать критерии оценивания составленных тестовых материалов.</li> <li>4. Апробировать разработанные материалы с помощью сокурсников</li> </ol>
ПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p><b>Перечень вопросов к зачёту</b></p> <p><b>5 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тождественные преобразования рациональных выражений.</li> <li>2. Тождественные преобразования иррациональных выражений.</li> <li>3. Тождественные преобразования логарифмических выражений.</li> <li>4. Тождественные преобразования показательных выражений.</li> <li>5. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.</li> </ol> <p><b>6 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рациональные уравнения и их системы. Задачи на составление уравнений и их систем</li> <li>2. Иррациональные уравнения и их системы,</li> <li>3. Показательные уравнения и их системы,</li> <li>4. Логарифмические уравнения и их системы</li> </ol> <p><b>7 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиома параллельных прямых. Свойства и признаки параллельных прямых.</li> <li>2. Многоугольники. Четырёхугольники: Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция: определения, свойства и признаки.</li> </ol>

		<p>Выпуклые, невыпуклые, правильные, звездчатые многоугольники.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Замечательные точки и линии в треугольнике.</li> <li>4. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.</li> <li>5. Подобие выпуклых многоугольников. Теоремы Менелая, Чебы, Ван-Обеля, Стюарта и их применение к решению задач и доказательству теорем.</li> <li>6. Окружность. Свойства хорд и дуг, диаметра. Взаимное положение прямой и окружности, двух окружностей. Углы в окружности. Пропорциональные отрезки в круге.</li> <li>7. Окружность, вписанная и описанная, невписанная относительно треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники. Теоремы Птолемея, Брианшона, Паскаля.</li> <li>8. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.</li> <li>9. Конструктивная геометрия. Постулаты циркуля и линейки. Основные построения с помощью циркуля и линейки.</li> <li>10. Схема решения задач на построение.</li> <li>11. Методы решения задач на построение: метод геометрических мест точек, метод вспомогательного треугольника. Применение движения к решению задач на построение. Решение задач методом гомотетии. Построение отрезков по формулам с помощью циркуля и линейки.</li> <li>12. Алгебраический метод решения задач на построение. Задачи, неразрешимые циркулем и линейкой. Критерий разрешимости. Инверсия и ее применение к решению задач на построение.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>8 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиомы стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояния и углы в стереометрии. Параллельная проекция. Правила в параллельной проекции.</li> <li>2. Многогранная поверхность. Многогранные углы. Многогранник. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Многогранники правильные, полуправильные, звездчатые. Доказательство существования пяти типов правильных многогранников. Двойственность правильных многогранников. Группа симметрий правильных многогранников. Каскад правильных многогранников.</li> <li>3. Простейшие многогранники. Параллелепипед, призма их виды и свойства. Тетраэдр, пирамида, усеченная пирамида их виды и свойства. Объем и площадь поверхности.</li> <li>4. Изображение пространственных фигур на плоскости.</li> </ol>
--	--	--

5. Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар и его части. Изображение тел вращения.
6. Объем и площадь поверхности тел вращения. Комбинации многогранников и круглых тел.
7. Геометрические построения в пространстве. Методы решения задач на построение в пространстве.
8. Координатный и векторный методы в геометрии.
9. Нестандартные методы решения стереометрических задач.

**Примерный текст контрольной работы № 1**

1. Докажите, что  $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{100^2} < 0,99$ .
2. Сравните числа  $\sqrt{\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{4}}$  и  $\frac{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{20} - \sqrt[3]{25}}{3}$ .
3. Десять учителей составили для проведения олимпиады 35 задач. Известно, что среди них было по одному учителю, которые составили одну, две и три задачи. Докажите, что среди них найдется хотя бы один учитель, который составил не менее 5 задач.
4. Какое из чисел  $\frac{7777777773}{7777777778}$  или  $\frac{8888888882}{8888888887}$  больше? Ответ объясните.
5. Существует ли натуральное число, делящееся на 2020, в котором всех цифр 0, 1, 2, ..., 9 поровну?
6. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 10% меди, второй — 40% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 3 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

**Примерный текст контрольной работы № 2**

1. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{\sqrt{m}}}{\sqrt{16\sqrt[3]{m}}}$  при  $m > 0$ .
2. Найдите значение выражения  $\frac{(8\sqrt{3})^2}{8}$ .
3. Найдите значение выражения  $\frac{(2^{\frac{4}{7}} \cdot 9^{\frac{2}{3}})^{21}}{18^{12}}$ .
4. Найдите значение выражения  $6 \cdot 7^{\log_7 2}$ .
5. Найдите значение выражения  $a(36a^2 - 25) \left( \frac{1}{6a+5} - \frac{1}{6a-5} \right)$  при  $a = 36,7$ .
6. Найдите значение выражения  $\frac{3 \sin(\alpha - \pi) - \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\alpha - \pi)}$ .
7. Найдите значение выражения  $(625^2 - 52^2) : 677$ .
8. а) Решите уравнение  $1 + \operatorname{ctg} 2x = \frac{1}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right)}$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-2\pi; -\frac{\pi}{2}]$ .

9. а) Решите уравнение  $5 \cdot 4^{x^2+4x} + 20 \cdot 10^{x^2+4x-1} - 7 \cdot 25^{x^2+4x} = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3; 1]$ .

10. а) Решите уравнение:  $\log_4(2^{2x} - \sqrt{3} \cos x - \sin 2x) = x$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}]$ .

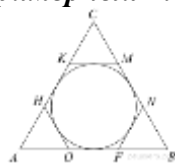
11. Решите неравенство:  $|x^2 - 3x + 1| \geq \sqrt{4x^4 - 4x^2 + 1}$ .

12. Провести полное исследование и построить график функции:

а)  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$

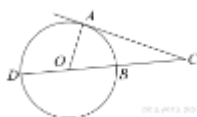
б)  $y = \frac{\ln x}{x}$

### Примерный текст контрольной работы № 3



1.

К окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 6, 8, 10. Найдите периметр данного треугольника.



2.

Угол  $ACO$  равен  $58^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите градусную меру дуги  $AD$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

3. Дан параллелограмм  $ABCD$ . Пусть точка  $K$  – середина стороны  $BC$ , точка  $M$  – середина стороны  $CD$ ,  $AK=6$ ,  $AM=3$ ,  $\angle KAM=60^\circ$ . Найдите длину стороны  $AD$ .

4. Угол между диагоналями трапеции равен  $120^\circ$ . Одна из ее диагоналей равна 4, а высота трапеции равна 2. Найдите длину второй диагонали.

5. Среди выпуклых четырехугольников единичной площади найдите все, у которых сумма диагоналей принимает наименьшее значение.

6. Дан треугольник  $ABC$ . Серединный перпендикуляр к стороне  $AB$  пересекается с биссектрисой угла  $BAC$  в точке  $K$ , лежащей на стороне  $BC$ .

а) Докажите, что  $AC^2 = BC \cdot CK$

б) Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $AKC$ , если  $\cos B = \frac{3}{4}$ ,  $AC = 18$ , а площадь треугольника  $AKC$  равна  $\frac{135}{4}\sqrt{7}$ .

7. Прямая, проходящая через вершину  $B$ , прямоугольника  $ABCD$ , перпендикулярная диагонали  $AC$  и пересекает сторону  $AD$  в точке  $M$ , равноудаленной от вершин  $B$  и  $D$ .

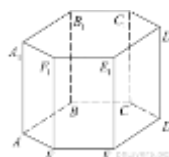
а) Докажите, что  $BM$  и  $BD$  делят угол  $B$  на три равных угла.

б) Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей прямоугольника  $ABCD$  до прямой  $CM$ , если  $BC = 6\sqrt{21}$ .

**Примерный текст контрольной работы № 4**

1. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $Q$  — середина ребра  $AB$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $BC = 5$ , а площадь боковой поверхности равна  $45$ . Найдите длину отрезка  $SQ$ .

2.



В правильной шестиугольной

призме  $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$  все ребра равны 1. Найдите угол  $DAB$ . Ответ дайте в градусах.

3. Все плоские углы при вершине треугольной пирамиды являются прямыми. Боковые ребра равны 5 см, 6 см, 7 см. Найдите объем пирамиды.

4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с вершиной  $S$ , все ребра которой равны 4, точка  $N$  — середина ребра  $AC$ , точка  $O$  центр основания пирамиды, точка  $P$  делит отрезок  $SO$  в отношении  $3 : 1$ , считая от вершины пирамиды.

а) Докажите, что прямая  $NP$  перпендикулярна прямой  $BS$ .

б) Найдите расстояние от точки  $B$  до прямой  $NP$ .

5. Дан прямой круговой конус с вершиной  $M$ . Осевое сечение конуса — треугольник с углом  $120^\circ$  при вершине  $M$ . Образующая конуса равна  $2\sqrt{3}$ . Через точку  $M$  проведено сечение конуса, перпендикулярное одной из образующих.

а) Докажите, что полученный в сечении треугольник тупоугольный.

б) Найдите площадь сечения.