

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
И.А. Байгушева  
«11» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой математики  
И.А. Байгушева  
«11» марта 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СЛЕДУЯ ЗА ДЕКАРТОМ**

Составитель(и)	<b>Стрельцова И.С. к.ф.-м.н., доцент каф. математики</b>
Согласовано с работодателями:	<b>Тихомирова Т.Е., директор МБОУ «СОШ № 11 им. Гейдара Алиева»; Воробьев П.Г., директор МБОУ г. Астрахани «СОШ № 1»</b>
Направление подготовки / специальность	<b>44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)</b>
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	<b>Математика и Информатика</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приёма	<b>2026</b>
Курс	<b>1</b>
Семестр(ы)	<b>2</b>

Астрахань – 2026

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Следуя за Декартом» является освоение математического аппарата разделов стереометрии, имеющих приложения к школьному курсу геометрии.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Следуя за Декартом»:

- дать теоретическое обоснование основ стереометрии, необходимых для изучения фундаментального курса геометрии;
- сформировать навыки активного применения теоретических знаний к решению стереометрических задач;
- сформировать уровень математической культуры, достаточный для осознанной ориентации в учебной литературе по школьному курсу стереометрии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Следуя за Декартом» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается во 2 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной «Геометрия» средней общеобразовательной школы.

**Знания:** основных понятий школьного курса геометрии.

**Умения:** применять понятийный аппарат школьного курса математики в процессе решения задач.

**Навыки:** использовать универсальные учебные действия при решении математических задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Математика (продвинутый уровень)», «Геометрия» и т.д.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

*профессиональных:* ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Знать содержание, сущность, закономерности, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие	– Понимать основные теории и концепции стереометрии, а также их место в общей картине мира.	– Анализировать учебные программы и литературу по предмету, выявляя ключевые аспекты и закономерности.	– Использовать полученные знания для разработки учебных материалов и методик преподавания.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета).			
	ПК-1.2. Уметь анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов.	- Осознавать сущность и принципы изучаемых явлений.	– Оценивать и интерпретировать научные теории и их применение в практических задачах.	– Применять аналитические навыки для решения проблем, связанных с изучаемыми процессами.
	ПК-1.3. Владеть навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	– Знать основные подходы к системному анализу в контексте изучаемой дисциплины.	– Разрабатывать стратегии для решения профессиональных задач на основе системного анализа.	– Владеть навыками критического мышления и анализа для эффективного решения педагогических и научных задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36
- занятия лекционного типа, в том числе:	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	36
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры	зачет – 2 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 2.</b>										
<i>Введение</i>			1					1	2	
<i>Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии</i>			4					4	8	К/р 1
<i>Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве</i>			2					2	4	К/р 1
<i>Тема 3. Деление отрезка в пространстве</i>			3					3	6	К/р 1
<i>Тема 4. Применение</i>			4					4	8	К/р 1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						К Р / К П	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
координатного метода в стереометрии										
Тема 5. Определители и смешанное произведение векторов			4				4	8	К/р 1	
Тема 6. Уравнения плоскости в пространстве			7				7	14	К/р 2	
Тема 7. Уравнения прямой в пространстве			7				7	14	К/р 2	
Тема 8. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии			4				4	8	К/р 2	
<b>Консультации</b>									-	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>									-	<b>Зачет</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>			<b>36</b>				<b>36</b>	<b>72</b>		
<b>Итого за весь период</b>			<b>36</b>				<b>36</b>	<b>72</b>		

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
<i>Введение</i>	2	+	1
Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии	8	+	1
Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве	4	+	1
Тема 3. Деление отрезка в пространстве	6	+	1
Тема 4. Применение координатного метода в стереометрии	8	+	1
Тема 5. Определители и смешанное произведение векторов	8	+	1
Тема 6. Уравнения плоскости в пространстве	14	+	1
Тема 7. Уравнения прямой в	14	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
пространстве			
Тема 8. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии	8	+	1
Консультации	-		
Контроль промежуточной аттестации	-		
<b>Итого</b>	<b>72</b>		<b>1</b>

### Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

#### **Введение.**

Обзор истории развития геометрии. Создание Декартом метода координат

#### **Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии**

Понятие вектора в пространстве: базовые определения и действия. Скалярное и векторное произведения, их свойства и геометрическая интерпретация. Применение векторной алгебры для решения стереометрических задач.

#### **Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве**

Формула расстояния между двумя точками в трёхмерной системе координат. Практические примеры на определение расстояний.

#### **Тема 3. Деление отрезка в пространстве**

Геометрический смысл деления отрезка в заданной пропорции. Формулы для вычисления координат точки деления. Примеры.

#### **Тема 4. Применение координатного метода в стереометрии**

Выбор системы координат и переход от геометрических задач к алгебраическим уравнениям. Примеры решения задач с использованием координат.

#### **Тема 5. Определители и смешанное произведение векторов**

Свойства определителей третьего порядка. Геометрическая интерпретация смешанного произведения и его роль в вычислении объёмов.

#### **Тема 6. Уравнения плоскости в пространстве**

Различные виды уравнений плоскости. Типовые задачи: расстояние от точки до плоскости, углы между плоскостями, анализ их взаимного расположения.

#### **Тема 7. Уравнения прямой в пространстве**

Параметрические, канонические и общие уравнения прямой. Задачи на нахождение углов, точек пересечения и расстояний между прямыми.

#### **Тема 8. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии**

Разбор задач из ЕГЭ, решаемых с помощью координатного метода. Примеры прикладных задач.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).**

### Методические указания по проведению практических занятий

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков решения математических задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с математической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- формирование практических умений и навыков решения математических задач, соответствующих компетенций;

- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Следуя за Декартом» определяется рабочей учебной программой дисциплины.

Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

- 1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

- 2) типовые задачи, образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

- 3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

- 4) индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи, преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Приступая к изучению учебной дисциплины «Следуя за Декартом», студенту необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической

литературой, имеющейся в библиотеке учебного заведения, встретиться с профессорско-преподавательским составом, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия с методическим материалом, завести новую тетрадь для выполнения практических заданий.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При подготовке к контрольной работе и зачету студентам следует повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на контрольную работу, зачет и содержащихся в данной программе. Использовать литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Помимо практических занятий по дисциплине «Следуя за Декартом» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению данной дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить следующие:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к зачету; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Следуя за Декартом» представлено в таблице 4.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Введение	1	Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение соответствующих разделов рекомендуемых источников; решение практических задач
Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии	4	
Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве	2	
Тема 3. Деление отрезка в пространстве	3	
Тема 4. Применение координатного метода в стереометрии	4	
Тема 5. Определители и смешанное произведение векторов	4	
Тема 6. Уравнения плоскости в пространстве	7	
Тема 7. Уравнения прямой в пространстве	7	
Тема 8. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии	4	

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Следуя за Декартом» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) контрольная работа.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Следуя за Декартом» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии	Не предусмотрено	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве	Не предусмотрено	Командная работа	Не предусмотрено
Тема 3. Деление отрезка в пространстве	Не предусмотрено	Выполнение командных заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Применение	Не	Командная	Не

координатного метода в стереометрии	предусмотрено	работа	предусмотрено
<i>Тема 5.</i> Определители и смешанное произведение векторов	Не предусмотрено	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
<i>Тема 6.</i> Уравнения плоскости в пространстве	Не предусмотрено	Командная работа	Не предусмотрено
<i>Тема 7.</i> Уравнения прямой в пространстве	Не предусмотрено	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
<i>Тема 8.</i> Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии	Не предусмотрено	Фронтальный опрос	Не предусмотрено

## 6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Следуя за Декартом» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
7-zip	Архиватор
Google Chrome	Браузер

Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Maple 18	Система компьютерной алгебры

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu-edu.ru/catalog/>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Следуя за Декартом» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<i>Тема 1. Основы векторной алгебры в стереометрии</i>	ПК-1	К/р 1, зачет
<i>Тема 2. Вычисление расстояний в пространстве</i>	ПК-1	К/р 1, зачет
<i>Тема 3. Деление отрезка в пространстве</i>	ПК-1	К/р 1, зачет
<i>Тема 4. Применение координатного метода в стереометрии</i>	ПК-1	К/р 1, зачет
<i>Тема 5. Определители и смешанное произведение векторов</i>	ПК-1	К/р 1, зачет
<i>Тема 6. Уравнения плоскости в пространстве</i>	ПК-1	К/р 2, зачет
<i>Тема 7. Уравнения прямой в пространстве</i>	ПК-1	К/р 2, зачет
<i>Тема 8. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии</i>	ПК-1	К/р 2, зачет

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8

## Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	неспособен правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

## Контрольная работа 1

**«Основы векторной алгебры в стереометрии. Вычисление расстояний в пространстве. Деление отрезка в пространстве. Применение координатного метода в стереометрии. Определители и смешанное произведение векторов»**

## Вариант 0

1. Даны три последовательные вершины параллелограмма:  $A(2; -1; 5)$ ,  $B(4; 3; 2)$ ,  $C(7; 5; 6)$ . Найти координаты четвёртой вершины  $D$ .

2. Шаровая поверхность проходит через начало координат и через точки  $A(4;0;0)$ ,  $B(1;3;0)$ ,  $C(0;0;-4)$ . Найти центр и радиус шара.
3. Отрезок  $AB$  разделен на пять равных частей. Известна первая точка деления  $C(3;-5;7)$  и последняя  $F(-2;4;-8)$ . Определить координаты концов отрезка и остальных точек деления.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ :  $|AB| = a$ ,  $|AD| = 2a$ ,  $|AA_1| = 2a$ . Найти косинус угла между прямыми  $CD_1$  и  $AN$ , где точка  $N$  – середина ребра  $CC_1$ .
5. Вычислить объем тетраэдра с вершинами  $A(0;0;2)$ ,  $B(3;0;5)$ ,  $C(1;1;0)$  и  $D(4;1;2)$ .

### Контрольная работа 2

#### «Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Координатный метод в задачах ЕГЭ по стереометрии» Вариант 0

1. Через точку  $P(7; -5; 1)$  провести плоскость, которая отсекала бы на осях координат положительные и равные между собой отрезки.
2. Вычислить высоту  $h_S$  пирамиды  $S(0;6;4)$ ,  $A(3;5;3)$ ,  $B(-2;11;-5)$ ,  $C(1;-1;4)$ .
3. Положение зеркала определяется уравнением  $2x - 6y + 3z - 42 = 0$ . С какой точкой должно совпадать зеркальное изображение точки  $A(3; -7; 5)$ ?
4. Написать уравнения ребер тетраэдра, вершины которого даны своими координатами:  $A(0;0;2)$ ,  $B(4;0;5)$ ,  $C(5;3;0)$ ,  $D(-1;4;-2)$ .
5. Дан куб, ребро которого равно единице. Вычислить расстояние между вершиной куба и его диагональю, не проходящей через эту вершину.
6. Точка  $E$  - середина ребра  $AA_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите площадь сечения куба плоскостью  $C_1 DE$ , если ребра куба равны 2.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Даны векторы $\vec{u}(1; -4; 5)$ , $\vec{v}(3; 0; -2)$ . Координаты вектора $3\vec{u} - 2\vec{v}$ равны: 1) $(-3; -12; 19)$ ; 2) $(9; -12; 11)$ ; 3) $(-3; 12; -19)$ .	1	1
2.		Угол между векторами $\vec{u}$ и $\vec{v}$ равен $60^\circ$ , $ \vec{u}  = 3$ , $ \vec{v}  = 2$ . Найти длину вектора $2\vec{u} - \vec{v}$	2	3

		1) $\sqrt{29}$ ; 2) $\sqrt{28}$ ; 3) 1.		
3.		Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(1;1;1)$ перпендикулярно вектору $\vec{n}(2; 2; 3)$ имеет вид: 1) $2x + 2y + 3z - 7 = 0$ ; 2) $3x + 2y + 3z = 0$ ; 3) $2x + 2y + 3z + 7 = 0$	1	2
4.		Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(1;-2;3)$ , $B(3;2;1)$ , $C(6;4;4)$ . Тогда четвертая вершина $D$ имеет координаты: 1) $(4;1;6)$ 2) $(4;2;6)$ 3) $(4;0;6)$	3	3
5.	Задание комбинированного типа	Объем треугольной пирамиды с вершинами $A(2;2;2)$ , $B(4;3;3)$ , $C(4;5;4)$ и $D(5;5;6)$ равен: 1) $\frac{7}{6}$ ; 2) 7; 3) $\frac{1}{6}$	1	5
6.	Задание открытого типа	Даны точки $A(2;2;-2)$ , $B(1;4;-4)$ , $C(-6;3;0)$ , $D(0;6;6)$ . Найти косинус угла между	Из условия задачи находим $\vec{AB}(-1; 2; -2)$ , $\vec{CD}(6; 3; -6)$ , $ \vec{AB}  = 3$ , $ \vec{CD}  = 9$ . Найдем скалярное произведение векторов: $(\vec{AB}, \vec{CD}) = (-1) \cdot 6 + 2 \cdot 3 + (-2) \cdot$	5

		<p>векторами <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{CD}</math></p>	<p><math>(-6) = 12</math>. Применив формулу для вычисления угла между векторами</p> $\cos\varphi = \frac{(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD})}{ \overrightarrow{AB}   \overrightarrow{CD} }$ <p>найдем <math>\cos\varphi = \frac{4}{9}</math>.</p>	
7.	<p>В правильной четырехугольной пирамиде SABCD длины стороны основания и высоты соответственно равны 1 и 2. Найти расстояние между прямыми BD и SA.</p>	<p>Введем прямоугольную систему координат, поместив начало координат в вершину A, ось Ox направим по вектору <math>\overrightarrow{AB}</math>, ось Oy – по вектору <math>\overrightarrow{AD}</math>, ось Oz – перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Тогда вершины пирамиды будут иметь координаты A(0;0;0), B(1;0;0), D(0;1;0), S(1/2;1/2;2), <math>\overrightarrow{SA}(-\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; -2)</math>, <math>\overrightarrow{AB}(1; 0; 0)</math>, <math>\overrightarrow{BD}(-1; 1; 0)</math>.</p> <p>Общий перпендикуляр к прямым AS и BD обозначим EF. Рассмотрим векторы <math>\overrightarrow{EA}, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BF}, \overrightarrow{EF}</math>. <math>\overrightarrow{EF} = \overrightarrow{EA} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BF} = k \cdot \overrightarrow{SA} + \overrightarrow{AB} + m \cdot \overrightarrow{BD}</math>, где коэффициенты k и m пока неизвестны. Их найдем из условий <math>\overrightarrow{EF} \perp \overrightarrow{BD}, \overrightarrow{EF} \perp \overrightarrow{SA}</math>. Запишем условие перпендикулярности векторов в координатной форме применительно к вектору <math>\overrightarrow{EF}</math>, ортогональному векторам <math>\overrightarrow{BD}</math> и <math>\overrightarrow{SA}</math> соответственно:</p> $\left(-\frac{k}{2} + 1 - m\right)(-1) + \left(-\frac{k}{2} + m\right) = 0$ $\Leftrightarrow m = \frac{1}{2}$ $-\frac{k}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{k}{2} - 8k = 0 \Leftrightarrow k = \frac{1}{9}$ <p>Отсюда найдем <math>\overrightarrow{EF}(\frac{4}{9}; \frac{4}{9}; -\frac{2}{9})</math> и</p> $ \overrightarrow{EF}  = \sqrt{\frac{16}{9^2} + \frac{16}{9^2} + \frac{4}{9^2}} = \frac{2}{3}$	10	
8.	<p>Даны плоскость <math>x + 2y + 2z - 8 = 0</math> и точка M(1;1;1). Найти расстояние d от точки M до данной плоскости</p>	<p>Приведем уравнение плоскости к нормальному виду. Для этого найдем нормирующий множитель:</p> $\mu = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 2^2}} = \frac{1}{3}$ <p>Умножая данное уравнение на <math>\mu</math>, получаем искомое нормальное уравнение плоскости:</p> $\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y + \frac{2}{3}z - \frac{8}{3} = 0.$ <p>Подставляя в левую часть этого уравнения координаты точки M, получаем</p>	7	

			$d = \left  \frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{8}{3} \right  = 1$	
9.		Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{1} = c$ плоскостью $2x + 3y + z = 0$	<p>Параметрические уравнения прямой имеют вид <math>x = 2t + 2, y = 3t + 1, z = t + 3</math>.</p> <p>Подставим выражения для <math>x, y, z</math> из уравнения прямой в уравнение плоскости. Получаем: <math>2(2t + 2) + 3(3t + 1) + t + 3 = 0</math>, откуда находим <math>t = -5/7</math>. Следовательно, координатами точки пересечения будут <math>x = 4/7, y = -8/7, z = 16/7</math>.</p>	7
10.		В правильной четырехугольной пирамиде SABCD с вершиной S боковые ребра единичной длины наклонены к плоскости основания под углом $\alpha$ . Найти длину медианы, проведенной из вершины A в треугольнике SAB.	<p>Выберем систему координат следующим образом: начало координат O совместим с точкой пересечения диагоналей ABCD, ось Ox направим по вектору <math>\vec{OB}</math>, ось Oy – по вектору <math>\vec{OC}</math>, ось Oz – по вектору <math>\vec{OS}</math>.</p> <p>По условию угол <math>SCO = \alpha,  SC  = 1</math>, поэтому <math> OC  =  OA  =  OB  = \cos\alpha,  SO  = \sin\alpha</math>. Определим координаты вершин S, B, A: <math>S(0;0;\sin\alpha), B(\cos\alpha;0;0), A(0;-\cos\alpha;0)</math>.</p> <p>Найдем координаты точки K, делящей отрезок SB пополам: <math>x_K = \frac{\cos\alpha}{2}, y_K = 0, z_K = \frac{\sin\alpha}{2}</math>, а затем длину вектора <math>\vec{AK}</math>:</p> $ \vec{AK}  = \sqrt{(x_A - x_K)^2 + (y_A - y_K)^2 + (z_A - z_K)^2}$ $= \sqrt{\frac{\cos^2\alpha}{4} + \cos^2\alpha + \frac{\sin^2\alpha}{4}}$ $= \frac{\sqrt{1 + 4\cos^2\alpha}}{2}$	10

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Контрольная работа №1.	по 9 баллов за каждое правильно выполненное задание	45	по расписанию

2.	Контрольная работа №2.	по 7.5 баллов за каждое правильно выполненное задание	45	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
4.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
5.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
6.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатели	Баллы
Опоздание	-1
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуск практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Васильева В.А., Кудрина Т.Д., Молодожникова Р.Н. Методическое пособие по математике для поступающих в вузы. М.: Изд-во МАИ, 1991. - 304 с.
2. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 336 с.
3. Шабунин М.И. Математика : пособие для поступающих в вузы. Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 747 с. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019022.html> (ЭБС «Консультант студента»).

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Сборник задач по математике для поступающих в высшие технические учебные заведения. Под ред. М.И. Сканави. М., 2015. – 608 с.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях на 60-80 посадочных мест, практические занятия – на 20-30 посадочных мест. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски (большого размера) для визуализации информации.

Также в ходе лекционных и практических занятий применяются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением:

1. Компьютеры (в комплекте с колонками)
2. Мультимедийный проектор
3. Экран.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен

в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).