



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет» в г. Уссурийске  
(Школа педагогики)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

Горностаева Т.Н.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«11» декабря 2019 г



Заведующий кафедрой математики, физики и методики преподавания

Синько В.Г.

(подпись) (Ф.И.О.)  
«11» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Избранные вопросы геометрии

**Направление подготовки 44.03.05 Педагогического образование**

(Математика и информатика)

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек. 6 час. /пр. 6 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрены  
контрольные работы (количество) 1  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет 7 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания протокол № 4 от «11» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент

Синько В.Г.

Составитель старший преподаватель

Танкевич Л. М.

Уссурийск  
2019



**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели освоения дисциплины:

### Цели:

- формирование систематизированных знаний по дисциплине
- установление связи между фундаментальными разделами геометрии и школьным курсом,

### Задачи:

1. Сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для применения методов геометрии в профессиональной деятельности;
2. Развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний;
3. Сформировать представление о роле и значении геометрии в научной и практической деятельности, в искусстве, современной культуре.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются компетенции.

Универсальные компетенции освоивших дисциплину и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Знает сущность, свойства, виды и источники информации, методы поиска и критического анализа информации, принципы системного подхода. УК 1.2. Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; обобщать результаты анализа для решения поставленных задач УК 1.3. Владеет навыками применения системного подхода для решения поставленных задач

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>				
Знание преподаваемого предмета в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его историю и место в мировой культуре и науке		ПК-3 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	<p>ПК 3.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые научно-теоретические понятия изучаемого предмета, его концепции, историю и место в науке.</p> <p>ПК 3.2 Умеет анализировать изучаемые явления и процессы с использованием базовых научно-теоретических знаний, современных концепций, методов и приемов.</p> <p>ПК 3.3 Владеет навыками применения базовых научно-теоретических знаний и практических умений по изучаемому предмету в профессиональной деятельности.</p>	<p>01.001 Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 6 декабря 2013 г., регистрационный номер №30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19 февраля 2015 г., регистрационный номер №36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19 февраля 2016 г., регистрационный номер №36091)</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках овладения учебной дисциплиной «Избранные вопросы геометрии» используются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссии,

доклады, групповая и индивидуальная работа, презентации, изготовление и демонстрация моделей многогранников.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

**(18 часов)**

**7 семестр (18 часов)**

**Раздел 1. Элементы проективной геометрии (18 час.)**

**Тема 1. Проективное пространство (6 час.)**

Понятие проективного пространства. Проективные координаты. Расширенная прямая и расширенная плоскость. Уравнение прямой на проективной плоскости. Преобразование проективных координат. Простейшие свойства проективной плоскости и проективного пространства. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Конструктивная геометрия. Доказательство некоторых теорем и решение задач школьного курса методами проектив

**Тема 2. Некоторые факты проективной геометрии (4 час.)**

Сложное отношение. Гармонические четвёрки. Полный четырёхвершинник. Конструктивные задачи.

**Тема 3. Приложение проективной геометрии к школьному курсу геометрии (6 час.)**

Применение теоремы Дезарга для доказательства некоторых теорем школьного курса. Решение задач на построение из школьного курса методами проективной геометрии..

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

**КУРСА**

**(36 часов)**

**Раздел 1. Элементы проективной геометрии (36 час.)**

**Тема 1. Проективное пространство (12 час.)**

## **Занятие 1-3. Понятие проективного пространства. Координаты точек.**

### **Уравнение прямой**

*Содержание:*

Контрольные вопросы:

1. Определение  $n$ -мерного проективного пространства. Частные случаи.
2. Свойства взаимного расположения точек, прямых и плоскостей в трёхмерном проективном пространстве.
3. Модели проективной прямой и плоскости.
4. Определение проективного репера в  $n$ -мерном проективном пространстве. Частные случаи.
5. Координаты точки на прямой.
6. Координаты точки на плоскости.
7. Уравнения прямой на плоскости.
8. Уравнения координатных прямых.

## **Занятие 4-6. Принцип двойственности. Теорема Дезарга**

*Содержание:*

Контрольные вопросы:

1. Принцип двойственности на плоскости. Примеры. Трёхвершинник и трехсторонник.
2. Принцип двойственности в пространстве. Примеры.
3. Теорема Дезарга. Доказательство.
4. Теорема, обратная теореме Дезарга.
5. Частные случаи теоремы Дезарга на евклидовой плоскости.
6. Связь теоремы Дезарга с построением сечений.
7. Конфигурация Дезарга
8. Применение теоремы Дезарга к решению задач на доказательство и построение.

## **Тема 2. Некоторые факты проективной геометрии (12 час.)**

**Занятие 7-9. Сложное отношение четырёх точек прямой и четырёх прямых пучка**

*Содержание:*

Контрольные вопросы:

1. Определение сложного отношения четырёх точек прямой.
2. Свойства сложного отношения.
3. Сложное отношение четырёх прямых пучка.
4. Сложное отношение на евклидовой плоскости.

**Занятие 10-12. Гармоническое отношение четырех точек**

*Содержание:*

Контрольные вопросы:

1. Гармоническое отношение четырёх точек прямой.
2. Определение полного четырёхвершинника. Основные понятия.
3. Свойства диагональных точек полного четырёхвершинника.
4. Построение четвёртой гармонической точки.
5. Гармоническое отношение точек на евклидовой прямой. Частные случаи.
6. Применение полного четырёхвершинника к решению задач на доказательство и построение.

**Тема 3. Приложение проективной геометрии к школьному курсу геометрии (12 час.)**

Занятие 13-18.

1. Теорема Дезарга и построение сечений пирамид, призм, цилиндров и конусов в школьном курсе геометрии.
2. Применение теоремы Дезарга к решению задач школьного курса на доказательство и построение.
3. Применение свойств полного четырех вершинника к решению задач школьного курса геометрии.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
План – график выполнения самостоятельной работы**



№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2- 6 неделя	Индивидуальное задание: «Определение и свойства проективного пространства. Уравнения прямой на проективной плоскости»	8 часов	ПР-11- Письменный отчёт о проделанной работе
2	7 - 8 неделя	Индивидуальное задание: «Сложное отношение 4-х точек»	8 часов	ПР-11- Письменный отчёт о проделанной работе
3	9 -11 неделя	Индивидуальное задание: «Теорема Дезарга»	14 часов	ПР-11- Письменный отчёт о проделанной работе
3	12 - 14 неделя	Индивидуальное задание: «Гармоническая четверка точек»	10 часов	ПР-11 - Письменный отчёт о проделанной работе
4	15 -16 недели	Подготовка к контрольной работе «Решение школьных задач методами проективной геометрии»	14 часов	ПР-2- Контрольная работа
		<b>Итого</b>	<b>54 часа</b>	

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения индивидуальных домашних заданий, подготовки к письменным контрольным работам, коллоквиумам, ответов на контрольные вопросы по изученной теме.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект практических занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В

конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы, проделывать вычисления и выводы (доказательства) формул и теорем, предложенных для самостоятельного осуществления.

Необходимо в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, формулировки теорем, формулы, уравнения, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

Рекомендуется составить лист, содержащий важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист помогает запомнить формулы и может служить постоянным справочником при решении задач.

Залогом успешного усвоения дисциплины является систематическое выполнение домашних заданий. Решение задач домашнего задания оформляется в тетрадях для практических занятий после соответствующего аудиторного практического занятия.

Самостоятельная работа с учебным материалом является важной частью изучения дисциплины. Чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов практических занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем – все это составляющие самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем занятиям: семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию участию в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память

механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План - первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

В-четвертых, С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Выписки - небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословной записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и дата логические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем

выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

### **Тематика заданий**

#### **1. Раздел 1. Элементы проективного пространства**

1. Контрольная работа «Решение школьных задач методами проективной геометрии»
2. Индивидуальное задание: «Определение и свойства проективного пространства. Уравнения прямой на проективной плоскости»
3. Индивидуальное задание: «Сложное отношение 4-х точек»
4. Индивидуальное задание: «Теорема Дезарга»»
5. Индивидуальное задание: «Гармоническая четверка точек»

#### **1. Индивидуальные задания**

### **Методические рекомендации по выполнению и оформлению индивидуальных заданий**

Для выполнения индивидуальных заданий надо изучить темы, по которым предложено задание. Для этого необходимо найти в литературе

необходимый раздел, выписать из него формулы, выучить определения и проштудировать теоремы, которые используются в том и ли ином разделе.

Решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи выполнять карандашом, используя чертежные инструменты (циркуль, линейка), аккуратно и в соответствии с данными условиями задачи.

Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней и т.п.

*Индивидуальное задание. Раздел 1. Тема: «Теорема Дезарга.*

### **Гармоническое отношение четырех точек»**

*Контрольные вопросы:*

1. Теорема Дезарга.
2. Конфигурация Дезарга.
3. Определение гармонической четверки точек.
4. Полный четырехвершинник и его свойства.

Вариант 1.

1. На плоскости дана конфигурация Дезарга, причем:  $AB \cap A_1B_1 = R$ ,  $BC \cap B_1C_1 = Q$ ,  $AC \cap A_1C_1 = P$ . Определить дезарговы треугольники, если: а) точка  $R$  – центр перспективы; б) прямая  $AA_1$  – ось перспективы.
2. Доказать, что прямая, соединяющая точку  $M$ , пересечения сторон  $AB$  и  $CD$  трапеции с точкой пересечения ее диагоналей, делит оба основания трапеции пополам. (Сравнить решение задачи методом проективной геометрии с доказательством в школьном курсе планиметрии)
3. Даны две различные параллельные прямые и точка, не лежащая на них. Через эту точку провести прямую, параллельную данным прямым, пользуясь только одной линейкой (Решить двумя способами: 1, применяя теорему Дезарга; 2, используя свойства полного четырехвершинника).

## **Требования к выполнению индивидуального задания «Теорема Дезарга. Гармоническое отношение четырех точек».**

Студент должен изучить литературу по данной теме, ответить на контрольные вопросы, решить задачи, опираясь на соответствующую теорию. Для полного решения задачи 2 студенту необходимо не только решить задачу, применяя изученную теорию, но и решить ее, школьным способом. Для этого необходимо обратиться к школьному учебнику геометрии. При решении задач с использованием теорем проективной геометрии все чертежи выполняются только одной линейкой. Применяя при решении задач теорию из школьного учебника, чертежи выполняются циркулем и линейкой. К каждой задаче прилагается решение с полным доказательством и пошаговым описанием построения искомой фигуры. Задание выполняется в отдельной тетради – для индивидуальных заданий.

### **Порядок сдачи ИДЗ и его оценка**

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра.

### **Критерии оценки выполнения (защиты) индивидуального домашнего задания**

100-86- баллов выставляется, если студент верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопроводил решение грамотной записью и речью (при защите в форме собеседования);

85 -76- баллов выставляется, если студент получил верный ответ во всех заданиях, но решение не было строго аргументировано;

75-61 балл- если при решении некоторых заданий возникли затруднения, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы.

## **1. Коллоквиум**

*Коллоквиум. Раздел 5. Тема: «Элементы топологии»*

Вопросы к коллоквиуму:

1. Метрическое пространство: определение, примеры, некоторые основные понятия.
2. Топологическое пространство: определение, примеры, некоторые основные понятия.
3. Непрерывность и гомеоморфизм: определение, примеры гомеоморфных топологических пространств.
4. Отделимость, компактность, связность. Примеры.
5. Определение многообразия. Примеры одно-, дву- и трёхмерных многообразий.
6. Клеточное разложение многообразия. Эйлерова характеристика.
7. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия. Лист Мёбиуса.
8. Классификация компактных двумерных многообразий.
9. Геометрическое тело. Топологическое определение многогранника. Эйлерова характеристика простого многогранника.
10. Выпуклые многогранники.
11. Топологически правильные многогранники. Классификация.
12. Правильные, полуправильные, звёздчатые многогранники. Звёздчатые формы многогранников.
13. Группа симметрий правильных многогранников.

**Методические рекомендации к подготовке коллоквиума по теме: «Элементы топологии»**

Целью коллоквиума является проверка глубины усвоения обучающимися глубины пройденного материала по данной теме, умение оперировать



основными специфическими терминами присущими данному разделу математики, знание основных теорем и свойств, рассматриваемых объектов.

При подготовке к коллоквиуму студенту надо изучить соответствующий материал, проанализировать его, и привести полученные знания в систему. Полезно по каждому вопросу составить план ответа. Многие вопросы коллоквиума в той или иной степени связаны со школьным курсом математики, поэтому при подготовке ответа следует обратить на это внимание: проанализировать и установить связь. Рассмотреть практическое применение отдельных фигур и их топологических свойств.

Коллоквиум проводится в устной форме. При подготовке большую помощь могут оказать «Методические рекомендации по работе с литературой»

### **Критерии оценки коллоквиума (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью; логичность и последовательность; умение приводить примеры современных проблем, изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающейся

недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающейся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

По результатам выполнения каждого самостоятельного задания рекомендуется дать общую оценку результатов, как каждого студента, так и всей группы в целом, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- положительные стороны и недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Раздел 1</b> Элементы проективной геометрии	УК-1.1	<b>Знает</b>	УО-2 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2 – контрольная работа	Зачет, (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету № 6-29)

		ПК-3.2	<b>Умеет</b>	УО-3 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2- контрольная работа	Зачет, (УО-1 – собеседования по вопросам 1-17к зачету)
		ПК-3.3	<b>Владеет</b>	УО-3 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2- контрольная работа	Зачет, (УО-1 – собеседования по вопросам 1-17к зачету)

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для университетов и технических вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким - Московский государственный университет. – Москва: Проспект.: Изд-во Московского университета, 2012. – 393с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665825&theme=FEFU>
2. Бахвалов, С. В. Аналитическая геометрия: учебник для педагогических институтов / Бахвалов, С. В., Бабушкин Л. И., Иваницкая В. П. под ред. С. В. Бахвалова. -Москва: Альянс, 2016. – 376с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:837537&theme=FEFU>
3. Остыловский, А. Н. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Остыловский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 92 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=443221>
4. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=515990>

5. Александров, А. Д. Геометрия: учебник / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. — 2-е изд., исправленное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 612 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=350711>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Гущина, О. А. Избранные вопросы алгебры и геометрии: учебно-методическое пособие / О. А. Гущина, Т. А. Неешпапа, Л. Г. Чикишева. - Сахалинский государственный университет. Южно-Сахалинск: [Изд-во Сахалинского университета], 2011. - 139 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:425533&theme=FEFU>
2. Кузовлев, В. П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии /Кузовлев В. П., Подаева Н. Г.-Москва: Физматлит, 2012. -206с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:674834&theme=FEFU>
3. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии / Александров П.С. -Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 912 с.[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=561](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=561)
4. Постников, М. М. Аналитическая геометрия / М. М. Постников. - Москва: Наука, 1973. - 751 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:83419&theme=FEFU>
5. Погорелов, А. В. Геометрия: учебное пособие / А. В. Погорелов.-Москва: Наука, 1983.-288 с.<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:267736&theme=FEFU>
6. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия: учебник / И. И. Привалов. - 26-е изд., стер. - Москва: Физматлит, 1961. - 299с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:324363&theme=FEFU>
7. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты)/Авилова Л.В.,

Болотюк В.А., Болотюк Л.А. -Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 288 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=37330](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37330)

8. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры /Александров П.С. -Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 512 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании». Режим доступа:  
<http://www.ict.edu.ru/>

2. Интернет - университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний. Режим доступа:  
<http://www/intuit.ru>

3. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Режим доступа:  
<http://www.iqlib.ru>

4. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы (электронный ресурс). Режим доступа:  
[http://portal.gersen.ru/coiriponerit/option.coiri\\_intree/task.viewlink/link\\_id.705/Itemid.50/](http://portal.gersen.ru/coiriponerit/option.coiri_intree/task.viewlink/link_id.705/Itemid.50/)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

– использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

- операционная система Windows;
- пакет приложений Open Office.

## **VI.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические указания студентам**

Курс «Избранные вопросы геометрии» структурирован по тематическому и сравнительно-типологическому принципам, что позволяет, с одной стороны, систематизировать учебный материал, с другой – подчёркивает связь с другими дисциплинами.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются разнообразные формы работ: чтение лекций, практические занятия, самостоятельная работа студентов, включающая в себя такие виды деятельности, как подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних практических работ, индивидуальных заданий, творческих заданий, подготовку докладов.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* направлены на усвоение и закрепление, лекционного материала, а также, на занятиях прорабатываются вопросы, вынесенные на лекциях для самостоятельного изучения. Вся работа строится на решении разно-уровневых задач с элементами творчества.

При подготовке к практическим занятиям

#### **студенты должны:**

- проработать лекционный материал;
- изучить рекомендованную литературу;

- подготовить конспект по вопросам, вынесенным для самостоятельного изучения;
- ответить на контрольные вопросы, поставленные в начале лекции;
- выполнить практическое домашнее задание.

*Домашние задания* носят в основном *индивидуальный* характер и содержат разно-уровневые задачи и задания. Для выполнения таких заданий требуется основательно проработать лекционный материал, рекомендованную литературу, ответить на контрольные вопросы, которые прилагаются к каждому заданию. По каждому заданию обучающиеся предоставляют письменный отчет.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)**

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### **Методические рекомендации по подготовке к контрольным работам**

При подготовке к контрольной работе по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения.

При подготовке к контрольной работе следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания, на какие - то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались непонятыми), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Рекомендуется при подготовке к контрольной работе самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» предполагает наличие следующего материально-технического обеспечения по дисциплине «Избранные вопросы геометрии»:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения практических занятий (оборудованные необходимым образом);



№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
1	2	3	4
1	Избранные вопросы геометрии	Проектор Acer P1173, 800x600 (SVGA); настенный экран Projecta 200x200;	692508 г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 2
		Проектор BenQ MX507, с поддержкой DLP, 1024x768 (SVGA); настенный экран	692508 г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 22

### VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Элементы проективной геометрии	УК-1.1	<b>Знает</b>	УО-2 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2 – контрольная работа	Зачет, (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету № 6-29)
			<b>Умеет</b>	УО-3 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2- контрольная работа	Зачет, (УО-1 – собеседования по вопросам 1-17к зачету)
			<b>Владеет</b>	УО-3 – коллоквиум; ПР-11- разноуровневые задания; ПР-2- контрольная работа	Зачет, (УО-1 – собеседования по вопросам 1-17к зачету)

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели	
ПК – 3 – способен осваивать и использовать	Знает (пороговый уровень)	- основные положения теории, изучаемой	Знание основных положений изучаемой	Способность обосновать и доказать

<p>базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</p>		<p>дисциплины: основные определения и факты проективной геометрии (определение проективного пространства, проективную систему координат, теорему Дезарга, сложное и гармоническое отношение, свойства полного четырехвершинника, классификацию линий второго порядка, конструктивные теоремы); определения и основные понятия метрического и топологического пространства; определение гомеоморфизма, определение многообразия и, связанную с ним, основную теорию; топологическое определение многогранника и классификацию многогранников; основные определения и теоремы теории линей и поверхностей в евклидовом пространстве. Знает о связи поверхностей постоянной полной кривизны с реальными пространствами.</p>	<p>дисциплины, а именно, основные определения и факты проективной геометрии (определение проективного пространства, проективную систему координат, теорему Дезарга, сложное и гармоническое отношение, классификацию линий второго порядка, конструктивные теоремы); определения и основные понятия метрического и топологического пространства; определение гомеоморфизма, многообразия и, связанную с ним, основную теорию; топологическое определение многогранника и классификацию многогранников; основные определения и теоремы теории линей и поверхностей в евклидовом пространстве, знание связей поверхностей постоянной полной кривизны с реальными пространствами;</p>	<p>основные положения теории, изучаемых разделов «Избранных вопросов геометрии».</p>
--	--	--	--	--

			знание связей некоторых изучаемых понятий и теорий со школьным курсом	
Умеет (продвинутый)	- применить изученную теорию к решению задач на вычисление, доказательство и построение, умеет выполнять верные построения на проективной плоскости только одной линейкой; подготовить доклад, в частности, по теме: «Многогранники», изготовить развертку и модель сложной звездчатой формы многогранника; умеет привести примеры поверхностей постоянной полной и средней кривизны; установить связь изучаемого материала со школьным курсом математики.	Применение, изученной теории, к решению задач, построению верных чертежей и рисунков к ним, решать определенный класс задач на построение, используя только линейку, применяя теории проективной геометрии. Умение устанавливать связь со школьным курсом математики, в частности, умение применить теоремы и понятия проективной геометрии для доказательства теорем и решения задач школьного курса геометрии	Способность применить изученную теорию к решению задач, разного типа и сложности, построению верных чертежей и рисунков к ним; установить связь со школьным курсом математики	
Владеет (высокий)	- опытом отбора методов и приемов, позволяющих выбирать наиболее эффективные способы решения задач, приводить строго научное обоснования решения, проводить полное исследование линий	Опыт отбора эффективных методов и приемов выбирать наиболее целесообразные способы решения задач, приводить строго научное обоснования решения задач, проводить полное исследование линий и	Способность отбирать эффективные методы и приемы, позволяющие решать задачи различными способами, а также применить изученную теорию к решению	

		и поверхностей, строить их изображения и находить их научное и практическое применение.	поверхностей, строить их изображения и находить их научное и практическое применение в реальном пространстве, обосновывать связи изучаемых теорий со школьным курсом.	школьных задач; определять некоторые фигуры и доказывать теоремы школьного курса.
УК-1 - способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает (пороговый уровень)	основные положения психологии и педагогики, специальные научные знания, способствующие критически анализировать и синтезировать информацию, полученную в процессе учебной деятельности.	Знание основных психолого-педагогических аспектов, определения всех основных понятий, доказательство главных теорем предметной области; знание классификаций задач и методы их решения.	Способность критически анализировать и синтезировать информацию, полученную в процессе учебной деятельности.
	Умеет (продвинутый)	- применять научные методы и способы, позволяющие разрешить проблемную ситуацию, возникающую в учебном процессе, в частности, при выборе метода или способа решения определенных задач, доказательстве теорем. Умеет классифицировать, рассматриваемые объекты и задачи; применить основные методы и способы, способствующие развитию критического мышления и	Умение применять научные методы и способы, позволяющие разрешать проблемные ситуации, осуществлять системный подход к решению поставленных задач, применять теорию к решению задач разной сложности, умение классифицировать рассматриваемые объекты и задачи	Способность осуществлять системный подход для решения поставленных задач.

		творческой активности обучающихся, к решению геометрических задач, нахождения различных способов решения одной и той же задачи.	по классам, типам, видам, в частности, проводить классификацию многогранников, линий, поверхностей.	
	Владеет (высокий)	умениями и навыками, позволяющими устанавливать связь проективной геометрии и школьным курсом геометрии, доказывать некоторые теоремы и решать задачи элементарной геометрии методами проективной, проводить классификацию задач, объектов, их свойств; владеет знаниями, позволяющими объединять все математические дисциплины в одно целое; имеет представление о геометрическом описании Вселенной. Это даст возможность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и применить все полученные знания	Владение инструментарием, позволяющим в полном объеме использовать все имеющиеся знания для нахождения поиска решения задач, классифицировать их, использовать различные методы и способы решения, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Способность вырабатывать стратегию действий, предоставляющую учащимся возможность критически анализировать и синтезировать, изучаемый материал, высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения, развивать их творческие способности; осуществлять системный подход для решения поставленных задач.

		в дальнейшей профессиональной деятельности.		
--	--	---	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Промежуточная аттестация студентов.**

**Промежуточная аттестация студентов** по дисциплине «Избранные вопросы геометрии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Изучение дисциплины «Избранные вопросы геометрии» завершается сдачей зачета в 7 семестре.

Выполнение контрольных работ, выполнение и защита индивидуальных работ, сдача коллоквиума являются необходимым условием положительной оценки итоговой аттестации студента по дисциплине.

**Текущая аттестация студентов** по дисциплине «Избранные вопросы геометрии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Избранные вопросы геометрия» проводится в форме **контрольных мероприятий**:

- выполнение контрольных работ (ПР-2);
- выполнение индивидуальных домашних заданий (ПР-11);
- подготовка доклада и выступление на практических занятиях (УО-3);
- коллоквиум (УО-2);
- творческое задание (ПР-13);
- собеседование по результатам, проделанной работы (УО-1);

- письменный отчет о выполненной работе (ПО).

**Объектами оценивания выступают:**

- учебная дисциплина (своевременность выполнения лабораторных работ, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**1. Вопросы на зачет (УО-1 – Устный опрос)**

**Семестр 7.**

1. Определение проективного пространства. Свойства.
2. Модели проективной плоскости.
3. Проективные координаты на плоскости. Уравнения прямой на проективной плоскости.
4. Принцип двойственности на проективной плоскости.
5. Теорема Дезарга на проективной плоскости.
6. Конфигурация Дезарга.
7. Проективные преобразования.
8. Группа проективных преобразований.
9. Предмет проективной геометрии.
10. Гармоническая четверка точек.
11. Гармонические свойства полного четырехвершинника.
12. Построение четвертой гармонической точки.
13. Двойное отношение четырех точек прямой.
14. Линии II порядка на проективной плоскости.
15. Канонические уравнения линий второго порядка, проективная классификация.
16. Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.

## 17. Евклидова геометрия с проективной точки зрения.

**Зачет** все студенты получают «автоматом» на основании рейтинга, сформированного по результатам всех контрольных мероприятий, входящих в рейтинг-план дисциплины. При этом выполняется условие, что контрольных мероприятий достаточно, чтобы выяснить степень усвоения студентами изучаемого материала и выставление зачета по результатам рейтинга.

### **Критерий выставления оценки студенту на зачете**

#### **по дисциплине «Избранные вопросы геометрии»**

Количество баллов	Оценка
Менее 61%	Не зачтено
От 61% до 100%	Зачтено

### **Оценочные средства текущей аттестации**

#### **1. Контрольные работы (ПР-2)**

*Контрольная работа №1.* Раздел 1: «**Основные факты проективной геометрии**».

1. Написать общее уравнение проективной прямой, проходящей через две точки:  $A(-1;6;2)$ ,  $B(4;0;-5)$ .

2. На чертеже ограниченных размеров заданы точка  $A$  и пара прямых  $p$ ,  $q$ , пересекающихся за пределами чертежа (в недоступной точке  $B$ ). Воспользовавшись теоремой Дезарга, построить доступную часть прямой  $AB$ .



3. Доказать, что прямые, содержащие биссектрисы внутреннего и внешнего угла треугольника  $ABC$  пересекают прямую  $AB$  в точках, гармонически разделяющих вершины  $A$  и  $B$ .

**Критерии оценок письменных контрольных работ:**

**Комбинированная работа**, включающая в себя задачи, уравнения, неравенства, вычисление значений выражений:

«5» ставится при безошибочном решении задач и примеров;

«4» ставится, если в задачах или в примерах или при выполнении других заданий допущены 1-2 грубые или 4 негрубые ошибки;

«3» ставится, если в задачах, или в примерах, а также при выполнении других заданий допущено не более 5 грубых или 8 негрубых ошибок;

«2» ставится, если в одной или в обеих частях работы допущено более 5 грубых или более 8 негрубых ошибок.

**Самостоятельные работы** по дифференцированным заданиям следует оценивать по общепринятым критериям оценочной системы

При оценке **работ, состоящих только из задач** (если все задачи равнозначны):

«5» ставится, если правильно решены все задачи;

«4» ставится, если при правильном ходе решения задач допущена 1 ошибка в вычислениях;

«3» ставится, если:

а) при правильном ходе решения задач допущены 2 -3 грубые ошибки; б) если одна задача решена правильно, а в другой ошибка в ходе решения; «2» ставится, если в обеих задачах неверный ход решения. Если первая задача является, с точки зрения преподавателя, основной, а вторая дополнительной, то оценка «3» может быть поставлена, если вторая задача не решена или решена ошибочно. Если не решена основная задача, то ставится оценка «2».

При оценке работ, состоящих из **трех задач**

«5» ставится за правильное решение трех, задач;

«4» ставится за правильное решение двух задач;

«3» ставится, если одна задача решена правильно полностью, а в других задачах допущена ошибка в вычислениях, либо решение незакончено, пропущено действие и др.

Если же две задачи решены неправильно (и среди них более сложная), то в таком случае ставится «2».

При оценке письменных работ по математике *грубой ошибкой* следует считать:

- неверное выполнение вычислений;
- неправильное решение задач (пропуск действий, невыполнение вычислений, неправильный ход решения задач, неправильное пояснение или постановка вопроса к действию);
- неправильное решение уравнения и неравенства;
- неправильное определение порядка действий в числовом выражении со скобками или без скобок.

## **2. Индивидуальные задания (образцы)(ПР-11)**

Структура задания:

- контрольные вопросы;
- литература;
- задачи разного уровня сложности.

По типу: задачи на вычисление, доказательство, построение.

*Индивидуальное задание №1.* Раздел 1. Тема: **«Понятие проективного пространства. Координаты точки. Уравнения прямой»**

*Контрольные вопросы:*

1. Центральное проектирование. Несобственные элементы.
2. Определение проективного пространства.
3. Модели проективной прямой, проективной плоскости, проективного пространства.
4. Проективный репер, проективные координаты.

5. Условие коллинеарности трех точек.
6. Уравнения проективной прямой.
7. Взаимное расположение двух прямых на проективной плоскости.

Вариант 1.

1. На проективной прямой задан проективный репер  $R=(A_1, A_2, E)$ . Построить точки:  $A(2,1), B(-3,2)$ .
2. На расширенной прямой задан проективный репер  $R=(A_1, A_2, E_\infty)$ . Построить точку  $M(-1,1)$ .
3. Написать параметрические и общие уравнения прямой, проходящей через две точки:  $M(5, -1, 0), P(-2, 3, -4)$ .

*Индивидуальное задание №2. Раздел 1. Тема: «Теорема Дезарга.*

**Гармоническое отношение четырех точек»**

*Контрольные вопросы:*

1. Теорема Дезарга.
2. Конфигурация Дезарга.
3. Определение гармонической четверки точек.
4. Полный четырехвершинник и его свойства.

Вариант 1.

1. На плоскости дана конфигурация Дезарга, причем:  $AB \cap A_1B_1 = R$ ,  $BC \cap B_1C_1 = Q$ ,  $AC \cap A_1C_1 = P$ . Определить дезарговы треугольники, если: а) точка  $R$  – центр перспективы; б) прямая  $AA_1$  – ось перспективы.
2. Доказать, что прямая, соединяющая точку  $M$ , пересечения сторон  $AB$  и  $CD$  трапеции с точкой пересечения ее диагоналей, делит оба основания трапеции пополам. (Сравнить решение задачи методом проективной геометрии с доказательством в школьном курсе планиметрии)
3. Даны две различные параллельные прямые и точка, не лежащая на них. Через эту точку провести прямую, параллельную данным прямым, пользуясь

только одной линейкой (Решить двумя способами: 1, применяя теорему Дезарг; 2, используя свойства полного четырехвершинника).

### **Критерий оценки индивидуального задания**

Индивидуальное задание – это самостоятельная работа по дифференцированным заданиям.

**Самостоятельные работы** по дифференцированным заданиям следует оценивать по общепринятым критериям оценочной системы

При оценке **работ, состоящих только из задач** (если все задачи равнозначны):

«5» ставится, если правильно решены все задачи;

«4» ставится, если при правильном ходе решения задач допущена 1 ошибка в вычислениях;

«3» ставится, если:

а) при правильном ходе решения задач допущены 2 -3 грубые ошибки; б) если одна задача решена правильно, а в другой ошибка в ходе решения; «2» ставится, если в обеих задачах неверный ход решения. Если первая задача является, с точки зрения преподавателя, основной, а вторая дополнительной, то оценка «3» может быть поставлена, если вторая задача не решена или решена ошибочно. Если не решена основная задача, то ставится оценка «2».

### **3. Творческое задание по теме: «Многообразие. Многогранники» (ПР-13)**

**Цель задания** – установление тесной связи между школьным курсом геометрии и высшей (современной) математикой через изучение темы «Многогранники».

**Задачи:**

1. Подобрать и проанализировать литературу по теме исследования.
2. Дать топологическое обоснование основным понятиям, свойствам, теоремам темы «Многогранники» школьного курса геометрии.

3. Рассмотреть топологическую классификацию топологически правильных многогранников, сравнить с классификацией правильных многогранников, изучаемую в школе, найти общее и отличие.

4. Изучить полную классификацию многогранников.

5. Выбрать одну из звездчатых форм многогранников:

а) изучить и построить развертку;

б) изготовить модель многогранника;

в) исследовать его практическое и научное применение.

### **Критерии оценки индивидуального творческого задания**

1. 100-86 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

2. 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3. 75-61 балл - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

4. 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок, смыслового содержания, раскрываемой проблемы.

## Шкала оценивания индивидуального задания

Менее 61%	Неудовлетворительно
От 61% до 75%	Удовлетворительно
От 76% до 85%	Хорошо
От 86% до 100%	Отлично

### **Доклады (УО-3)**

#### **Раздел 1. Тема: Исторический обзор развития геометрии**

1. Этапы развития древнегреческой геометрии.
2. Евклид и его «Начала».
3. Попытки доказательства пятого постулата Евклида.
4. Исследования Саккери, Ламберта, Лежандра.
5. Доказательство эквивалентности некоторых предложений пятому постулату.
6. Создание неевклидовой геометрии. Н. И. Лобачевский.
7. Аксиоматический подход к построению геометрии. Д. Гильберт.
8. Исторические этапы развития проективной геометрии.
9. Гаспар Монж и изображение фигур.
10. История появления и развития дифференциальной геометрии.
11. Гипотеза Пуанкаре и современная космология.
12. Топология как составная часть современной математики.

#### **Критерии оценки (письменного/ устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов.

Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

#### Шкала оценивания доклада

Менее 61%	Неудовлетворительно
От 61% до 75%	Удовлетворительно
От 76% до 85%	Хорошо
От 86% до 100%	Отлично

#### **4.Коллоквиумы (Уо-2)**

*Коллоквиум № 1. Раздел 1. Тема: «Элементы проективной геометрии»*

Вопросы к коллоквиуму:

1. Определение проективного пространства. Свойства.
2. Модели проективной плоскости.
3. Проективные координаты на плоскости. Уравнения прямой на проективной плоскости.
4. Принцип двойственности на проективной плоскости.

5. Теорема Дезарга на проективной плоскости.
6. Конфигурация Дезарга.
7. Проективные преобразования.
8. Группа проективных преобразований.
9. Предмет проективной геометрии.
10. Гармоническая четверка точек.
11. Гармонические свойства полного четырехвершинника.
12. Построение четвертой гармонической точки.
13. Двойное отношение четырех точек прямой.
14. Линии II порядка на проективной плоскости.
15. Канонические уравнения линий второго порядка, проективная классификация.
16. Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.
17. Евклидова геометрия с проективной точки зрения.

#### **Критерии оценки коллоквиума (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью; логичность и последовательность; умение приводить примеры современных проблем, изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.



75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающейся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающейся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### Шкала оценивания коллоквиума

Менее 61%	Неудовлетворительно
От 61% до 75%	Удовлетворительно
От 76% до 85%	Хорошо
От 86% до 100%	Отлично