



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

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«22» июня 2016 г.

Бондаренко М.В.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой математики, физики и методики преподавания

(подпись)

«22» июня 2016 г.

Ильин Э.В.

(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные вопросы геометрии

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

профиль «Математика и информатика»

Форма подготовки очная

курс 4, 5 семестр 8, 10

лекции 44 час.

практические занятия 88 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 14 час. /пр. 14 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

всего часов аудиторной нагрузки 132 час.

в том числе с использованием МАО 28 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

самостоятельная работа 156 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа не предусмотрена

зачет 8 семестр

экзамен А семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 13.04.2016 №12-13-689

Рабочая программа дисциплины обсужден на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания 22 июня 2016 г., протокол № 11.

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

Ильин Э.В.

Составитель старший преподаватель

Танкевич Л. М.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «11» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «05» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» июня 2019 г. № 12

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 44.03.05 «Teacher Education»

Study profile «Mathematics and Informatics»

Course title: «Selected topics in geometrics»

Variable part of Block 1, 8 credits

Instructor: Tankevich L.M.

At the beginning of the course a student should be able to:

GC-10 - the ability to use scientific and mathematical knowledge to guide people in the modern information space;

Learning outcomes:

PC-1 - willingness to implement educational programs in academic subjects in accordance with the requirements of educational standards;

PC-15 - ability to divergentnomu thinking, allowing to express and defend original ideas;

SC-1-ability to understand, improve and apply modern mathematical apparatus.

Course description:

- Projective space and the basic facts of projective geometry;
- Elements of topology (topological spaces, topological manifolds);
- Polyhedrons;
- Lines in Euclidean space;
- Surfaces in Euclidean space.

Main course literature:

1. Bakhvalov, S. V. Analiticheskaya geometriya: uchebnik dlya pedagogicheskikh institutov [Analytic geometry: a textbook for teacher training institutions] / Bakhvalov S.V., Babushkin L. Dubkova V. P. ed. S. V. Bahvalova. - Moscow: Alliance, 2016. - 376p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:837537&theme=FEFU>

2. Il'in, V. A. Linejnaya algebra i analiticheskaya geometriya: uchebnik dlya universitetov i tekhnicheskikh vuzov [Linear algebra and analytic geometry: a textbook for universities and technical colleges] / V. A. Ilyin, Y. D. Kim at Moscow State University. -Moscow: izdatel'stvo moskovskogo Universiteta, 2012. – 393p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665825&theme=FEFU>
3. Ostylovskij, A. N. Analiticheskaya geometriya [EHlektronnyj resurs]: ucheb. posobie [Analytic geometry [electronic resource]: Stud. Manual] / A. N. Ostylovskij. - Krasnoyarsk: Sib. Feder. University, 2011. – 92p.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=443221>
4. Bortakovskij, A. S. Analiticheskaya geometriya v primerah i zadachah: Uchebnoe posobie [Analytical geometry in the examples and tasks: tutorial] / Bortakovskij A.S., Panteleev A.V. 2-nd ed., SR. - M.: SIC infra-m, 2016. - 496p. <http://znanium.com/bookread2.php?book=515990>
5. Aleksandrov, A. D. Geometriya: uchebnik [Geometry: Tutorial] / A. D. Aleksandrov, N. Y. Netsvetaev. -2-nd ed., revised. — Spb.: BHV-Peterburg, 2010. — 612p. <http://znanium.com/bookread2.php?book=350711>

Form of final control: exam, pass-fail exam.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Избранные вопросы геометрии» разработана для студентов 4 курса (8 семестр) и 5 курса (А семестр), обучающихся по профилю «Математика и информатика» (очная форма обучения).

В соответствии с требованиями ОС ВО дисциплина входит в вариативную часть блока Б1, дисциплины по выбору в разделе дисциплин профессионального цикла.

Общая трудоёмкость составляет 8 единиц, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (44 часа), практические занятия (88 часов), самостоятельная работа (156 часов), в том числе на подготовку к экзамену (27 часов). Зачет предусмотрен в 8 семестре, экзамен в А семестре.

Содержание дисциплины охватывает ряд вопросов, следующих тем:

- Проективное пространство и основные факты проективной геометрии;
- Элементы топологии (топологические пространства, топологические многообразия);
- Многогранники;
- Линии в евклидовом пространстве;
- Поверхности в евклидовом пространстве.

Курс «Избранные вопросы геометрии» Школы Педагогике знакомит будущего учителя математики с многообразием геометрии, расширяет и углубляет их знания, полученные при изучении базового курса. Приобретённые знания позволят им свободно ориентироваться в школьном курсе математики, устанавливать связи между высшей математикой и школьным курсом. Это даст возможность разнообразить проведение внеклассной работы, качественно проводить профильную ориентацию учащихся.

Основные цели:

- формирование у студентов целостного представления о геометрии, как об одной из составных частей современной математики;

- изучение фундаментальных разделов геометрии и установление связи со школьным курсом.

Основные задачи:

- дать будущему учителю твёрдые знания геометрии как предмета школьного курса математики;

- научить решать задачи по геометрии, уделяя внимание задачам, связанным со школьным курсом;

- дать представление о месте и значении геометрии в искусстве, архитектуре, современной культуре.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Избранные вопросы геометрии» является одним из предметов вариативного цикла. Для освоения дисциплины «Избранные вопросы геометрии» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные при изучении школьного курса геометрии и базового курса геометрии. Данный цикл является органическим дополнением к базовому циклу «Геометрия», охватывает все разделы классической геометрии и знакомит с основными понятиями современной математики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

Знания, полученные студентами в результате освоения означенной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплин «История математики», «Избранные вопросы математического анализа», «Методика преподавания математики», а также для научно – исследовательской работы, написанию курсовых и дипломных работ, прохождения педагогической практики.

В результате овладения данной дисциплиной у обучающихся формируются следующие **профессиональные компетенции**.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК – 1 – готовность реализовать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	образовательные программы в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
	Умеет	применять образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами в геометрии
	Владеет	опытом отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами и применять их в обучении учащихся геометрии.
ПК - 15 – способность к дивергентному мышлению, позволяющему высказывать и отстаивать оригинальные идеи	Знает	основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, позволяющие высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения задачи.
	Умеет	применить основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, к решению геометрических задач, нахождения различных способов решения одной и той же задачи; умеет творчески подойти к изучению материала, высказывать оригинальные идеи.
	Владеет	умениями и навыками, позволяющими в полном объеме все полученные знания применить в дальнейшей профессиональной деятельности для развития творческих способностей учащихся и умению высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения.
СК-1 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знает	основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата
	Умеет	применять современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной и теоретической математики
	Владеет	инструментарием для решения математических задач в области прикладной и теоретической математики

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 КУРСА (44 ЧАСА)

8 семестр (18 часов)

Раздел 1. Проективная геометрия (18 час.)

Тема 1. Проективное пространство (10 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.

Тема 2. Основные факты проективной геометрии (8 час.)

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

Кривые второго порядка на проективной плоскости. Полнос и полярна. Классификация кривых второго порядка на проективной плоскости. Конструктивные теоремы и задачи. Теории овальных кривых второго порядка.

A семестр (26 часов)

Раздел 2. Элементы топологии. Многогранники (8 час.)

Тема 3. Топологическое пространство (4 час.)

Топологические пространства: определение, основные свойства. База топологического пространства. Отделимость, компактность, связность. Непрерывность и гомеоморфизм.

Тема 4. Многообразия (2 час.)

Определение многообразия. Одномерные, двумерные, трёхмерные многообразия. Клеточное разложение двумерного многообразия. Эйлерова характеристика.

Тема 5. Многогранники (2 часа)

Топологическое определение многогранника. Выпуклые многогранники. Топологически правильные и полуправильные многогранники. Правильные многогранники. Классификация многогранников. Группа симметрий правильных многогранников. Развёртки и модели многогранников. Практическое применение многогранников. Кристаллы – природные многогранники.

Раздел 3. Элементы дифференциальной геометрии (18 час.)

Тема 6. Линии в евклидовом пространстве (8 час.)

Векторная функция скалярного аргумента. Понятие линии. Особые точки. Гладкие линии. Уравнения линии. Касательная. Длина дуги. Естественная параметризация. Кривизна и кручение линии. Репер и формулы Френе.

Тема 7. Поверхности в евклидовом пространстве (10 час.)

Векторная функция двух скалярных аргументов. Основные свойства. Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Уравнения поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Линия на поверхности. Первая квадратичная форма поверхности и её приложение к вычислению длины дуги, величины угла между двумя линиями, площади поверхности.

Кривизна кривой на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Классификация точек на поверхности. Главные кривизны. Линия кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности. Классификация поверхностей постоянной кривизны.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА

(88 часов)

8 семестр (36 час.)

Тема 1. Проективное пространство (18 час.)

Занятие 1, 2. Понятие проективного пространства. Координаты точек.

Уравнение прямой (4 час.)

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.

Задачи:

№ 1, 3, 5, 15. [2]

№1105, 1106, 1107, 1108, 1114, 1115, 1116. [4]

№ 1121, 1123,1124. [4]

Занятие 3 - 5. Принцип двойственности. Теорема Дезарга (6 час.)

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.

Задачи:

№ 2, 5. [3]

№ 1132, 1134, 1136, 1137, 1138. [4]

Занятие 6. Сложное отношение четырёх точек прямой и четырёх прямых пучка (2 час.)

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.

Задачи:

№ 35, 37, 38. [2]

№ 1160, 1165, 1166, 1169, 1170, 1171, 1173, 1177. [4]

Занятие 7 - 9. Проективное преобразование плоскости (6 час.)

Содержание:

1. Преобразование координат точек на плоскости и на прямой.
2. Определение проективного преобразования плоскости.
3. Леммы и основная теорема проективного преобразования плоскости.
4. Свойства проективного преобразования плоскости.
5. Уравнения проективного преобразования плоскости.
6. Определение и свойства гомологии. Типы гомологии.
7. Частные случаи гомологии на евклидовой плоскости.
7. Группа проективных преобразований плоскости. Подгруппы.
8. Предмет проективной геометрии.

Задачи:

№ 125, 126, 128, 129, 130.

№ 134, 135, 136, 137, 142, 143.

№ 153, 154, 155, 156.

№ 132, 133.

Тема 2. Основные факты проективной геометрии (18 час.)

Занятие 10 - 12. Гармоническое отношение (6 час.)

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.
7. Применение свойств полного четырёхвершинника к решению задач школьного курса геометрии.

Задачи:

№ 1169, 1170, 1171, 1174. [4]

№ 299, 300, 301, 302.

№ 434, 435, 441.

Занятие 13. Кривые второго порядка на проективной плоскости (4 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение кривой второго порядка на проективной плоскости.
2. Классификация кривых второго порядка.
3. Классификационная таблица.

Задачи:

№ 164, 166, 167, 168, 169, 170. [2]

Занятие 14. Полюс и поляра кривой второго порядка.

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Пересечение прямой с линией второго порядка; условия.
2. Касательная к линии второго порядка. Теорема.
3. Определение и условие сопряженности двух точек относительно линии второго порядка.
4. Автополярный треугольник.
5. Полюс и поляра линии второго порядка.

Задачи:

№ 1208, 1209, 1211, 1213, 1214.

Занятие 15, 16. **Овальные линии второго порядка.**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Внутренние и внешние точки плоскости относительно линии второго порядка.
2. Теорема Штейнера.
3. Конструктивные теоремы Паскаля и Бриансона.
4. Применение конструктивных теорем к решению задач на построение.

Задачи:

№ 1217, 1219, 1221, 1223, 1224, 1225.

№ 1230, 1231, 1232, 1234.

Занятие 17, 18. **Приложение проективной геометрии к решению задач школьного курса геометрии.**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Применение теоремы Дезарга к решению задач школьного курса геометрии.
2. Применение свойств полного четырех вершинника к решению задач школьного курса геометрии.
3. Решение задач школьного курса с использованием теории кривых проективной плоскости.

Задачи:

№ 1175, 1176, 1177, 1178.

№ 1224, 1225, 1235.

№ 275, 276, 277, 283, 289, 290.

А семестр

Раздел 2. Элементы топологии. Многогранники.

Тема 3. Метрические и топологические пространства (12 час.)

Занятие 19. Метрические пространства (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение метрического пространства. Примеры.
2. Некоторые основные понятия.
3. Свойства открытых множеств.

Задачи:

№ 1176, 1178, 1181, 1186[2]

№ 1580, 1584, 1585, 1589 [3]

Занятия 20, 21 . Топологические пространства (4 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение топологического пространства. Примеры.
2. Определение и свойства некоторых понятий (замкнутое и открытое множество, окрестность и т.д.).

Задачи:

№ 1173, 1174, 1180, 1182, 1184, 1188[2]

Занятия 22, 23. Непрерывность и гомеоморфизм (4 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Непрерывное отображение.
2. Гомеоморфизм (топологическое отображение).
3. Примеры гомеоморфных топологических пространств.

Задачи:

№ 1195, 1209, 1212 2

№ 1595, 1596, 1597, 1599, 1602 [3]

Занятие 24. Отделимость, компактность, связность (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение отделимого (хаусдорфова) топологического пространства. Примеры, задачи.
2. Определение покрытия множества. Открытое покрытие. Примеры.
3. Определение компактного топологического пространства. Примеры.
4. Компактное множество в топологическом пространстве. Критерий компактности множества в евклидовом трёхмерном пространстве. Примеры, задачи.
5. Определение связного топологического пространства. Примеры.
6. Критерий связности топологического пространства.

Задачи:

№ 1190, 1191, 1192, 1193, 1194. [2]

Тема 4. Многообразия (6 час.)

Занятия 25. Топологическое многообразие (4 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение топологического многообразия. Примеры.
2. Основные понятия: локальная система координат, карта, атлас.
3. Многообразие с краем. Примеры.
4. Замкнутые двумерные многообразия. Примеры.
5. Двумерные многообразия с краем. Примеры.
6. Определение ручки, листа Мебиуса.

Задачи:

№ 1604, 1605, 1607, 1608, 1609, 1610, 1612. [2]

**Занятия 26, 27. Некоторые понятия и свойства двумерных многообразий
(4 час.)**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Понятие о клеточном разложении многообразия:
 - а) Определение клетки;
 - б) Определение клеточного разложения;
 - в) Топологические свойства клеточного разложения.
2. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия:
 - а) Ориентация клетки;
 - б) Согласованные клетки;
 - в) Определение ориентируемого многообразия;
 - г) Топологические свойства ориентируемых многообразий.
3. Эйлерова характеристика многообразия:
 - а) Определение эйлеровой характеристики многообразия;
 - б) Топологические свойства эйлеровой характеристики;
 - в) Эйлерова характеристика сферы, тетраэдра, листа Мебиуса, проективной плоскости.
4. Классификация двумерных многообразий.

Задачи:

№ 1619, 1620, 1621, 1623. [4]

№ 1213, 1214, 1215, 1216. [2]

Тема 5. Многогранники (6 час.)

Занятие 28. Многогранник – топологическое многообразие (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Топологическое определение многогранника.
2. Клеточное разложение поверхности многогранника.
3. Эйлерова характеристика простого многогранника.

4. Выпуклые многогранники.

Задачи:

№ 1057, 1057.1622, 1623[3]

№ 1213[1]

Занятия 29, 30. **Классификация многогранников (4 час.)**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Топологически правильные и полуправильные многогранники.
2. Правильные и полуправильные многогранники.
3. Звездчатые многогранники.
4. Звездчатые формы многогранников.

Задачи:

№ 1074, 1075, 1081, 1082, 1083, 1085, 1086, 1087, 1088. [3]

Раздел 3. Элементы дифференциальной геометрии (28 часов)

Тема 6. Линии в евклидовом пространстве (10 часов)

Занятие 31. **Понятие линии (2 час.)**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Простейшие и элементарные линии. Дуга.
2. Определение линии. Примеры.
3. Прямая линия (обыкновенная и особая точка).
4. Уравнения линии.

Задачи:

№ 1624, 1625, 1631, 1634, 1635.[2]

Занятие 32. **Гладкие линии (2 час.)**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Определение элементарной гладкой линии. Примеры.

2. Определение простой гладкой линии. Примеры.

3. Кусочно-гладкая линия. Примеры.

Задачи:

№ 1627, 1628, 1629, 1630, 1648 [2]

Занятие 33. Длина дуги. Касательная прямая (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Длина дуги гладкой линии.
2. Естественная параметризация гладкой линии.
3. Касательная прямая. Единичный вектор касательной.

Задачи:

№ 1635, 1636, 1637, 1632, 1641, 1643, 1647, 1649, 1645. [2]

Занятия 34 - 36. Кривизна и кручение (6 час)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Репер Френе. Кривизна линии.
2. Сопровождающий трёхгранник.
3. Условие простейшей линии. Теорема.
4. Формулы Френе. Кручение линии.
5. Вычисление кручения линии в естественной параметризации.
6. Условие плоской линии. Её свойства.
7. Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации.

Задачи:

№ 1653, 1654, 1663, 1664. [2]

№ 1665, 1666, 1667, 1668. [2]

№ 1659, 1660, 1661, 1669. [2]

Тема 7. Поверхности в евклидовом пространстве (14 часов)

Занятия 37, 38. Понятие поверхности. Уравнения поверхности (4 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Простейшие поверхности.
2. Элементарные поверхности. Примеры.
3. Обыкновенная точка. Простая поверхность. Примеры.
4. Уравнения поверхности.
5. Определение гладкой элементарной поверхности. Примеры.
6. Определение гладкой простой поверхности. Примеры.
7. Криволинейная система координат.
8. Ортогональная сеть поверхности.

Задачи:

№1049, 1050, 1051, 1054.[4]

№ 1038, 1039, 1041, 1055. [4]

Занятия 39. **Касательная плоскость и нормаль поверхности.**

Линия на поверхности (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Линия на поверхности. Уравнения линии.
2. Касательная плоскость поверхности.
3. Нормаль поверхности.
4. Уравнения касательной плоскости и нормали поверхности.

Задачи:

№ 1695, 1702. [3]

№ 1063, 1074, 1075, 1082,1080, 1081.[2]

Занятия 40-42. **Первая квадратичная форма поверхности (6 час.)**

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Первая квадратичная форма поверхности. Основные понятия.
2. Вычисление длины линии на поверхности.
3. Вычисление угла между двумя пересекающимися линиями поверхности.

4. Вычисление угла между координатными линиями. Условие ортогональности сети.
5. Площадь поверхности.
6. Понятие о внутренней геометрии поверхности.

Задачи:

№ 1703, 1704, 1710, 1711, 1712. [2]

№ 1708, 1709, 1713, 1714, 1715. [2]

№ 1717, 1716. [2]

Занятие 43. Вторая квадратичная форма поверхности (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Вторая квадратичная форма поверхности.
2. Нормальная кривизна линии на поверхности.
3. Нормальное сечение поверхности.
4. Индикатриса Дюпена.
5. Классификация точек на поверхности.

Задачи:

№ 1731, 1732.[3]

№ 1122, 1224, 1127, 1129, 1130.[2]

Занятие 44. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности, поверхности постоянной кривизны (2 час.)

Содержание:

Контрольные вопросы:

1. Главные направления поверхности.
2. Главные кривизны поверхности.
3. Главные линии на поверхности.
4. Полная и средняя кривизна поверхности.
5. Поверхности постоянной полной кривизны.
6. Поверхности постоянной средней кривизны.
7. Связь полной кривизны с внутренней геометрией поверхности.

Задачи:

№ 1131, 1135, 1136 [2]

№ 1140, 1142, 1147, 1150 [2]

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Избранные вопросы геометрии» представлено в **Приложении 1** и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1: «Методы изображения фигур»	ПК-1	Знает	УО-1-собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 -коллоквиум; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1- 42 к зачету и 1-29 ;1-24 экзаменам)

				работы; ПР-13 – творческое задание.	
			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29; 1-24 экзаменам)
2	Раздел 2: «Основания геометрии»	ПК-15	Знает	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 – собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
3	Раздел 3: «N-мерные пространства. Квадрики»	СК-1	Знает	УО-1 – собеседование по результатам проделанной работы; УО-2 – коллоквиум; ПР-11- индивидуальное домашнее задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиум; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-11 – индивидуальное домашнее задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)

			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
4	Раздел 4: «Проективное пространство»	СК-1	Знает	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету № 6-29 и экзаменам: 5с. №5-12, 6с.№ 1-12)
			Умеет	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 – собеседования по вопросам 6-29 к зачету и 5-12;1-12 экзаменам)
			Владеет	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 6-12 к зачету и 5-12; 1-12 экзаменам)
5	Раздел 5. Элементы топологии и дифференциальной геометрии	СК-1	Знает	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 13-33 к зачету и 13-29; 5-22 экзаменам)
			Умеет	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А экзамены- семестры 5, 6 (УО-1 - собеседования по вопросам 13-33 к зачету и 13-29; 5-22 экзаменам)
			Владеет	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету 13- 33 и 13-29; 5-22 экзаменам)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ушаков, А.В. Элементы топологии и дифференциальной геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. Ушаков А.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2010. — 144 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26669.html>

2. Кузовлев, В.П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Кузовлев, Н.Г. Подаева. — Москва: Физматлит, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59618>

3. 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>

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/lib/item?id=chamo:425533&theme=FEFU>

2. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии / Александров П.С. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 912 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=561
3. 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
4. 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

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/

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 OpenOffice.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Рекомендации по работе с литературой

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделение главного, синтезе, обобщении главного. Степень самостоятельности студентов в поиске литературы определяется рекомендациями преподавателем источников материала: обязательная и дополнительная литература, а также самостоятельные поиски студентом необходимых источников. При изучении литературных источников и для осмысления информации студентам необходимо:

- отбирать существенную информацию, отделять ее от второстепенной;
- составлять словарь понятий по каждой теме;
- схематизировать и структурировать прочитанный материал;
- формулировать выводы по прочитанному материалу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Избранные вопросы геометрии» полностью обеспечена материально-техническими средствами. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеются специализированные аудитории позволяющие использовать мультимедиа-проектор.

№ 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)
Б1.В.ДВ.5.1	Избранные вопросы геометрии	Лекционная аудитория. Учебная мебель на 50 рабочих мест (стол-38, стул-4), доска меловая-2, проектор BenQ MX507, с поддержкой DLP, 1024x768 (SVGA), настенный экран Projecta 180x180.	692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 22



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

ШКОЛА ПЕДАГОГИКА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Избранные вопросы геометрии»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Математика и информатика»
Форма подготовки очная

Уссурийск
2016

План – график выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-3 неделя	Индивидуальное задание: «Изображение фигур в параллельной проекции»	15 часа	УО-1 Собеседование, письменный отчёт о проделанной работе
2	4-6 неделя	Индивидуальное задание: «Позиционные задачи в параллельной проекции»	14 часов	Письменный отчёт о проделанной работе
3	7-9 неделя	Индивидуальное задание: «Метрические задачи»	15 часов	Письменный отчёт о проделанной работе
4	10-14 недели	Доклады по разделу «Основание геометрии»	10 часов	УО-3 Доклады на практических занятиях
		Итого за 8 семестр	54 часов	
5	1-4 недели	Подготовка к коллоквиуму «Топологическое и метрическое пространства»	15 часов	УО-2 Коллоквиум, устный опрос
6	5-7 недели	Творческое индивидуальное задание по блоку: «Топологические многообразия. Многогранники»	15 часов	ПР-13 Творческое задание письменный отчет
7	8 неделя	Контрольная работа по разделу: «Элементы топологии»	15 часа	Письменная проверочная работа
8	9-12 недели	Индивидуальное исследовательское задание: «Линии в евклидовом пространстве»	15 часов	Письменный и устный отчёты
9	10-13 недели	Индивидуальное исследовательское задание: «Поверхности в евклидовом пространстве»	10 часов	Письменный и устный отчёты
10	13 неделя	Контрольная работа по разделу «Линии и поверхности в евклидовом пространстве»	5 часа	Письменная проверочная работа
11	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену по разделу «Элементы топологии дифференциальной геометрии»	27 часов	УО-1 Устный опрос по вопросам к экзамену

		Итого за А семестр	102 часа	
		Итого за 8, А семестры	156 часов	

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, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

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

Задание 1 по теме «Геометрические преобразования плоскости»

Подготовка и выполнение индивидуальному домашнего задания.

Дано преобразование f . Найдите образ и прообраз точки M_0 ; образ и прообраз прямой l . Определите вид преобразования f . Напишите уравнения неподвижных прямых и координат двойных точек, если такие прямые и точки имеются.

№ зад	Уравнения преобразования f	M_0	Уравнения прямой l
1	$\begin{cases} x' = \frac{\sqrt{2}}{2}x - \frac{\sqrt{2}}{2}y + 1 \\ y' = \frac{\sqrt{2}}{2}x + \frac{\sqrt{2}}{2}y \end{cases}$	(1,0)	$x + y - 2 = 0$
2	$\begin{cases} x' = 5x - 4 \\ y' = \frac{3}{2}x + \frac{3}{2\sqrt{3}}y \end{cases}$	(4,-3)	$2x - 3y + 5 = 0$

Методические рекомендации по выполнению и оформлению индивидуальных заданий

Для решения 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 можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

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.

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

По результатам защиты индивидуальных заданий 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.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

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 фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные

источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по рейтинговой системе. Студенты набравшие необходимое число баллов могут получить заработанную отметку. Студенты, желающие улучшить свой результат, сдают экзамен по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.

Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.



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

ШКОЛА ПЕДАГОГИКА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Избранные вопросы геометрии»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Математика и информатика»
Форма подготовки очная

УССУРИЙСК
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК – 1 – готовность реализовать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	образовательные программы в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
	Умеет	применять образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами в геометрии
	Владеет	опытом отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами и применять их в обучении учащихся геометрии.
ПК - 15 – способность к дивергентному мышлению, позволяющему высказывать и отстаивать оригинальные идеи	Знает	основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, позволяющие высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения задачи.
	Умеет	применить основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, к решению геометрических задач, нахождения различных способов решения одной и той же задачи; умеет творчески подойти к изучению материала, высказывать оригинальные идеи.
	Владеет	умениями и навыками, позволяющими в полном объеме все полученные знания применить в дальнейшей профессиональной деятельности для развития творческих способностей учащихся и умению высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения.
СК-1 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знает	основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата
	Умеет	применять современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной и теоретической математики
	Владеет	инструментарием для решения математических задач в области прикладной и теоретической математики

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Раздел 1: «Методы изображения фигур»	ПК-1	Знает	УО-1-собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 -коллоквиум; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1- 42 к зачету и 1-29 ;1-24 экзаменам)
			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29; 1-24 экзаменам)
2	Раздел 2: «Основания геометрии»	ПК-15	Знает	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 – собеседования по вопросам 5- 13, 23-42 к зачету и 1-13, 33-42; 10-24, 5-12 экзаменам)
		СК-1	Знает	УО-1 – собеседование по результатам проделанной работы; УО-2 – коллоквиум;	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24

3	Раздел 3: «N-мерные пространства. Квадрики»			ПР-11- индивидуальное домашнее задание.	экзаменам)
			Умеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиум; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-11 – индивидуальное домашнее задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
			Владеет	УО-1 – собеседование по результатам, проделанной работы; УО-2 – коллоквиумы; УО-3 – доклады; ПР-2 – контрольные работы; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 1-42 к зачету и 1-29, 1-24 экзаменам)
4	Раздел 4: «Проективное пространство»	СК-1	Знает	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету № 6-29 и экзаменам: 5с. №5-12, 6с.№ 1-12)
			Умеет	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 – собеседования по вопросам 6-29 к зачету и 5-12;1-12 экзаменам)
			Владеет	УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 6-12 к зачету и 5-12; 1-12 экзаменам)
5	Раздел 5. Элементы топологии и дифференциальной геометрии	СК-1	Знает	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам 13-33 к зачету и 13-29; 5-22 экзаменам)
			Умеет	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А экзамены- семестры 5, 6 (УО-1 - собеседования по вопросам 13-33 к зачету и 13-29; 5-22 экзаменам)

			Владеет	УО-1 - собеседование УО-3 – коллоквиум; ПР-13 – творческое задание.	Зачет-семестр 8, экзамен- семестр А (УО-1 - собеседования по вопросам к зачету 13- 33 и 13-29; 5-22 экзаменам)
--	--	--	----------------	---	--

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК -1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает (пороговый уровень)	- основные положения теории, изучаемой 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	Знание основных положений изучаемой 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, определение многообразия и, связанную с ним, основную теорию; топологическое определение многогранника и классификацию многогранников; основные	Способность обосновать и доказать основные положения теории, изучаемых разделов «Избранных вопросов геометрии».

		определения и теоремы теории линей и поверхностей в евклидовом пространстве. Знает о связи поверхностей постоянной полной кривизны с реальными пространствами.	определения и теоремы теории линей и поверхностей в евклидовом пространстве, знание связей поверхностей постоянной полной кривизны с реальными пространствами.	
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.	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 эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами, позволяющих выбирать наиболее эффективные способы решения задач, приводить строго научное	Опыт отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами, позволяющий выбирать наиболее эффективные способы решения	Способность отбирать эффективные методы и приемы образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами, позволяющими выбирать наиболее эффективные способы решения	

		обоснования решения, проводить полное исследование линий и поверхностей, строить их изображения и находить их научное и практическое применение.	задач, приводить строго научное обоснования решения, проводить полное исследование линий и поверхностей, строить их изображения и находить их научное и практическое применение.	задач, приводить строго научное обоснование их решения, проводить полное исследование линий и поверхностей, строить их изображения и находить их научное и практическое применение.
ПК - 15 – способность к дивергентному мышлению, позволяющему высказывать и отстаивать оригинальные идеи	Знает (пороговый уровень)	- основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, позволяющие высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения задачи.	Знание основных методов и способов, способствующих развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, позволяющих высказывать и отстаивать оригинальные идеи и решения задач геометрического цикла.	Знает основные методы, способы, приемы, позволяющие развивать творческое мышление, стимулировать творческую активность обучающихся, при которой они высказывают различные варианты решения геометрических задач и предлагают оригинальные доказательства теорем и высказывают интересные идеи
	Умеет (продвинутый)	- применить основные методы и способы, способствующие развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, к решению геометрических задач, нахождения различных способов решения одной и той же задачи. Умеет творчески подойти к изучению	Применение основных методов и способов, которые способствуют развитию творческого мышления и творческой активности обучающихся, и применение их к решению геометрических задач, нахождения различных способов решения	Способность творчески подойти к изучению материала: подготовить доклад, сделать презентацию, изготовить развертку и модель сложной звездчатой формы многогранника, провести полное исследование линии и поверхности, выявив их

		<p>материала, подготовить доклад по теме «Многогранники», сделать презентацию, изготовить развертку и модель сложной звездчатой формы многогранника, провести полное исследование линии и поверхности, выявив их практическое и научное применение, высказывать оригинальные идеи при изучении вопросов геометрии, в частности, топологии.</p>	<p>одной и той же задачи.</p>	<p>практическое и научное применение, высказывать оригинальные идеи при изучении избранных вопросов геометрии.</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>умениями и навыками, позволяющими устанавливать связь проективной геометрии и школьным курсом геометрии, доказывать некоторые теоремы и решать задачи элементарной геометрии методами проективной; владеет знаниями, позволяющими, объединять все математические дисциплины в одно целое; имеет представление о геометрическом описании Вселенной. Это даст возможность все полученные знания применить в дальнейшей профессиональной деятельности для развития творческих способностей</p>	<p>Применение умений и навыков, позволяющих в полном объеме все полученные знания применить в дальнейшей профессиональной деятельности для развития творческих способностей учащихся и умению высказывать и отстаивать собственные доказательства теорем и решения задач, предлагать оригинальные идеи.</p>	<p>Способность отбирать и применять методы, способы, приемы, способствующие творческому развитию учащихся, стимулировать их творческую активность, побуждающую к нахождению нескольких способов решения одной и той же задачи и отысканию различных доказательств теоремы.</p>

		учащихся и умению высказывать и отстаивать оригинальные идеи, доказательства теорем и решения задач.		
СК-1 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знает (пороговый уровень)	Знает основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Знание основных понятий, изучаемой дисциплины, а именно, основные определения и факты проективной геометрии, 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. Знание основных методов, а также место и роль изучаемых положений дисциплины в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.	Знает все основные понятия, изучаемой дисциплины «Избранные вопросы геометрии», знает их взаимосвязь, место и роль в решении научно – практических задач с использованием современного математического аппарата.
	Умеет (продвинутый)	применять современный математический аппарат при	Умение применить современный математический	Способность применить современный математический

		решении научно-практических задач прикладной и теоретической математики. В частности, для решения для решения практических задач в области «Топологии» и научно-практических задач в «Дифференциальной геометрии»	аппарат при решении научно-практических задач прикладной и теоретической математики	аппарат при решении научно – практических задач прикладной и теоретической математики.
	Владеет (высокий)	инструментарием для решения математических задач в области прикладной и теоретической математики	Применение умений и навыков при отборе соответствующего инструментария для решения конкретных математических задач прикладной и теоретической математики	Обладает способностью отбора и применения необходимого инструментария для решения математических задач в области прикладной и теоретической математики. В частности, способность применить методы проективной геометрии к решению школьных конструктивных задач, а современный математический аппарат, применяемый, при изучении топологических многообразий, использовать при изучении темы «Многогранники» в школьном курсе геометрии.

**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 экзамена в А семестре и зачета в 8 семестре.

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

Экзамен проводится в форме устного ответа на два вопроса экзаменационного билета, а также письменного решения практического задания, содержащегося в экзаменационном билете.

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-3);
- 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 8

Разделы №1, 2. «Методы изображения фигур», «Основания геометрии»

1. Понятие и свойства параллельного проектирования.
2. Аффинное отображение плоскости на плоскость.
3. Свойства аффинного отображения плоскости на плоскость. Теорема о реперах.
4. Аффинно-эквивалентные фигуры. Теорема об аффинной эквивалентности четырехугольников.
5. Определение изображения.
6. Теорема об изображении плоских фигур.
7. Изображение некоторых многоугольников.
8. Изображение окружности.
9. Теорема Польке - Шварца.
10. Изображение призм и пирамид.
11. Изображение цилиндра и конуса.
12. Изображение шара и его частей.
13. Геометрия до Евклида (некоторые исторические сведения).
14. «Начала» Евклида. Структура построения «начал». Значение и критика системы Евклида.
15. Попытки доказательства V постулата Евклида. Привести примеры доказательств.
16. Доказать эквивалентность V постулата Евклида и предложения Плейфера.
17. Доказать эквивалентность V постулата Евклида и предложения: «сумма углов треугольника равна $2d$ ».

18. Исследования Саккери, Лежандра, Ламберта. Доказать предложение: «сумма углов треугольника не превосходит $2d$ ».
19. Возникновение неевклидовой геометрии.
20. Определение математической структуры. Примеры. Теория структур.
21. Интерпретация системы аксиом. Примеры. Изоморфизм структур.
22. Требования, предъявляемые к системе аксиом.
23. Структура евклидова пространства по Гильберту. Краткий обзор следствий из I группы аксиом.
24. Краткий обзор следствий из аксиом I, II групп Гильберта.
25. Краткий обзор следствий из аксиом I, II, III групп Гильберта.
26. Краткий обзор следствий из аксиом I, II, IV групп Гильберта.
27. Краткий обзор следствий из аксиом I-V групп Гильберта.
28. Непротиворечивость системы аксиом Гильберта на плоскости.
29. Система аксиом Вейля евклидова пространства. Определения некоторых понятий в схеме Вейля.
30. Доказательство непротиворечивости системы аксиом Вейля евклидова пространства.
31. Полнота системы аксиом Вейля евклидова пространства.
32. Доказать независимость некоторых аксиом Вейля.
33. Об аксиомах школьного курса. Непротиворечивость системы аксиом школьного курса (на примере системы аксиом Погорелова или Атанасяна).
34. Длина отрезка (обзор).
35. Определение многоугольника. Основные понятия Аксиоматическое определение площади многоугольника.
36. Теорема об измерении площади прямоугольника.
37. Следствия из теоремы об измерении площади прямоугольника.
38. Характеристика многоугольника.
39. Теорема существования площади многоугольника.
40. Теорема единственности площади многоугольника.

41. Равновеликость и равносторонность многоугольников.

42. Теория объемов (обзор)

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

2. Вопросы на экзамен (УО-1 – Устный опрос)

Семестр А

Разделы № 3, 4: «**N**- мерное аффинное и евклидово пространства. Квадрики», «Проективное пространство».

Вопросы на экзамен:

1. Определения n -мерного аффинного и n -мерного евклидова пространства. Основные задачи.
2. Определение k –плоскости. Параметрические уравнения k –плоскости.
3. Общие уравнения k –плоскости.
4. Определение и уравнение гиперплоскости.
5. Определение квадратичной формы. Матрица и ранг квадратичной формы.

6. Способы приведения квадратичной формы к каноническому виду.
7. Приведение квадратичной формы к нормальному виду.
8. Положительно- определенные квадратичные формы.
9. Определение и уравнение квадратики.
10. Центр квадратики. Классификация квадратик.
11. Приведение квадратики к каноническому и нормальному виду в аффинном пространстве.
12. Приведение квадратики к каноническому виду в евклидовом пространстве.
13. Определение проективного пространства. Свойства.
14. Модели проективной плоскости.
15. Проективные координаты на плоскости. Уравнения прямой на проективной плоскости.
16. Принцип двойственности на проективной плоскости.
17. Теорема Дезарга на проективной плоскости.
18. Конфигурация Дезарга.
19. Проективные преобразования.
20. Группа проективных преобразований.
21. Предмет проективной геометрии.
22. Гармоническая четверка точек.
23. Гармонические свойства полного четырехвершинника.
24. Построение четвертой гармонической точки.
25. Двойное отношение четырех точек прямой.
26. Линии II порядка на проективной плоскости.
27. Канонические уравнения линий второго порядка, проективная классификация.
28. Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.
29. Евклидова геометрия с проективной точки зрения.

Принцип составления экзаменационного билета по дисциплине

«Избранные вопросы геометрии» (А семестр)

При составлении экзаменационных билетов учитывалось, что по учебному плану рабочей программы дисциплины «Избранные вопросы геометрии» студенты в 5 семестре изучают два раздела: « N - мерное аффинное и евклидово пространства. Квадрики», «Проективное пространство».

В каждом экзаменационном билете содержится два вопроса – по одному из каждого раздела. По ответам на вопросы билета и ответам на 2 - 3 дополнительных вопроса, можно судить о том, как студент усвоил материал в целом.

Ниже приведен образец одного из билетов по указанным разделам дисциплины «Избранные вопросы геометрии»

МИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа Педагогики

ООП 44.03.05 Математика и информатика
шифр, наименование направления подготовки (специальности)

Дисциплина Избранные вопросы геометрии

Форма обучения очная

Семестр осенний 20__ - 20__ учебного года
осенний, весенний

Реализующая кафедра Математики, физики и методики преподавания

Экзаменационный билет № 3

1. Способы приведения квадратичной формы к нормальному виду в n -мерном векторном пространстве.
2. Полный четырёхвершинник: определение, гармонические свойства. Построение четвёртой гармонической точки.

Зав. кафедрой _____ Э.В.Ильин

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Избранные вопросы геометрии»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, способен дать определения основных понятий предметной области дисциплины; способен бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области дисциплины в устных ответах на вопросы; исчерпывающе и последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы билет, дает исчерпывающее решение задач. Отвечил правильно на более чем 86 % вопросов заданий.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Отвечил правильно не менее чем на 65% вопросов заданий.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он усвоил знания только основного материала, но не усвоил знания его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач. Отвечил правильно не менее чем на 60% вопросов заданий.
менее 61	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства текущей аттестации

1. Контрольные работы (ПР-2)

По учебному плану контрольные работы предусмотрены в 5 и 6-ом семестрах.

Контрольная работа № 1. Раздел 3: «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 .

Контрольная работа № 2. Раздел 4: «n-мерные пространства.

Квадратичные формы и квадрики».

1. Плоскость в пространстве A_5 натянута на точки $A(0;0;1;1;0)$, $B(0;0;0;1;2)$, $C(7;3;1;-2;0)$. Составить: а) параметрические уравнения плоскости; б) систему общих уравнений плоскости.

2. Привести к нормальному виду квадратичную форму $f=x_1^2+x_2^2-2x_3^2-2x_4^2+2x_1x_2-4x_1x_4$, используя выделение полных квадратов, записать формулы преобразования переменных.

3. Привести к каноническому виду уравнение квадрики пространства E_3 : $x_1^2+x_2^2+4x_3^2+2x_1x_2+4x_1x_3+4x_2x_3+4x_1+8x_2+12x_3-4=0$. Как называется эта квадрика?

Контрольная работа № 3. Раздел 5. Тема: «Топологическое пространство»

1. Пусть O – фиксированная точка на евклидовой плоскости т. е. в двумерном евклидовом пространстве E_2 . Открытыми множествами назовём всю плоскость, пустое множество, а также внешние области кругов с центром в точке O и произвольным радиусом $r(0 \leq r < \infty)$, т.е. множество всех

точек M , таких, что $OM > r$. Показать, что данное пространство с выделенными открытыми множествами является топологическим пространством. Будет это пространство отделимым?

Найти замыкание квадрата с центром в точке O и длиной стороны a . Найти границу этого квадрата, его внутренние и внешние точки, если они имеются.

2. Доказать, что в дискретной топологии все множества замкнуты и открыты одновременно.

3. Доказать, что окружность с выколотой точкой гомеоморфна прямой.

4. Какие поверхности второго порядка в евклидовом трёхмерном пространстве будут компактными? Связными? Ответ обосновать.

Контрольная работа № 4. Раздел 5. Тема: «Многообразие.

Многогранники».

1. Доказать, что однополостный гиперболоид можно покрыть координатной окрестностью одной карты.

2. Найти эйлерову характеристику замкнутого кольца.

3. Применяя триангуляцию, доказать, что лист Мёбиуса – неориентируемая поверхность.

4. Доказать, что не существует выпуклого многогранника, все грани которого - шестиугольники.

5. Вычислить эйлерову характеристику боковой поверхности n -угольной пирамиды.

6. Докажите, что любая точка высоты правильной пирамиды проектируется на плоскость боковой грани в точку, лежащую на высоте боковой грани.

Контрольная работа №5. Раздел 5. Тема: « Линии в евклидовом пространстве»

1. Доказать, что линия $x=a \sin^2 t$, $y=b \sin t \cos t$, $z=c \cos t$ лежит на эллипсоиде.

2. Найти длину арки циклоиды: $x=a(t - \sin t)$, $y=a(1 - \cos t)$, $z=0$, ($t_1= 0$, $t_2 = 2\pi$).

3. Доказать, что линии $x=au+b$, $y=cu+d$, $z=u^2$ имеет во всех точках одну и ту же соприкасающуюся плоскость. Написать уравнение этой плоскости.

4. Доказать, что линия $x=t^2-1$, $y=t^2+2$, $z=t^3$ - плоская. Найти уравнение плоскости, в которой она лежит.

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: «Изображение фигур в параллельной проекции»

Контрольные вопросы:

1. Понятие о параллельном проектировании.
2. Свойства параллельного проектирования.
3. Параллельное проектирование плоскости на плоскость. Частные случаи.
4. Определение изображения фигур. Основная теорема.
5. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.

Вариант 1

1. Построить изображения правильного треугольника, правильной треугольной пирамиды, правильной шестиугольной призмы в параллельной проекции.
2. Дано изображение окружности в параллельной проекции. Построить изображения квадрата и правильного восьмиугольника, вписанных в эту окружность.
3. Дано изображение равнобедренного прямоугольного треугольника в параллельной проекции. Построить изображение описанной около него окружности.

Индивидуальное задание №2. Раздел 3. 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 №3. Раздел 3. 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.
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).

Индивидуальное задание № 4. Раздел 4. Тема: «N -мерные пространства»

Контрольные вопросы:

1. Определения n-мерного аффинного и n -мерного евклидова пространства.

2. Определение k –плоскости.
3. Параметрические уравнения k – плоскости.
4. Общие уравнения k –плоскости.
5. Уравнение гиперплоскости.
6. Взаимное расположение двух гиперплоскостей.

Вариант 1.

1. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M(1,3,5,-2,-4,-6)$ пространства A_6 с направляющим вектором $\vec{p}(0,1,2,-1,-2,3)$.

2. Выяснить, принадлежат ли одной прямой следующие точки:
 $M_1(1,3,5,-2)$, $M_2(4,1,2,-5,12)$, $M_3(-5,11,-21,-18)$.

3. В пространстве A_5 задана плоскость, проходящая через точку $M_0(-2,-5,0,-1,3)$ с направляющим подпространством, натянутым на векторы: $\vec{a}(4,3,-1,5,2)$, $\vec{b}(0,-2,3,-4,5)$. Составить параметрические уравнения плоскости.

4. Составить общие уравнения плоскости пространства A_5 , если известно, что она натянута на точки: $K_1(1,3,4,1,-1)$, $K_2(2,3,-2,6,8)$, $K_3(1,2,-3,-4,0)$, $K_4(3,5,7,10,5)$.

5. Найти проекцию точки $M_0(1,-3,2,-1,6,7)$ евклидова пространства E_6 на гиперплоскость $2x_1-3x_2+x_4-x_5+x_6+18=0$.

6. Выяснить взаимное расположение двух гиперплоскостей, заданных уравнениями: $2x_1-x_2-3x_3-x_4-1=0$, $2x_1-x_2-3x_4-2=0$.

Индивидуальное задание № 5. Раздел 4. Тема: «Квадратичные формы и квадрики в n -мерных аффинных и евклидовых пространствах»

Контрольные вопросы:

1. Определение квадратичной формы.
2. Способы приведения квадратичной формы к каноническому виду.
3. Приведение квадратичной формы к нормальному виду.
4. Положительно- определенные формы.
5. Определение и уравнение квадрики.

6. Центр квадрики.
7. Классификация квадрик.
8. Приведение квадрики к каноническому и нормальному виду в аффинном пространстве.
9. Приведение квадрики к каноническому виду в евклидовом пространстве.

Вариант 1

1. Привести к каноническому виду квадратичную форму

$$f = x_1^2 + 3x_2^2 - 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 8x_1x_4 - 6x_3x_4$$
 двумя способами: а) выделением полных квадратов; б) методом Лагранжа.
 Записать формулы преобразования.
2. Выяснить, является ли квадратичная форма положительно определенной.
3. В пространстве E_3 привести к нормальному виду квадрику

$$x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 + 8x_1 - 8 = 0,$$
 написать преобразования, указать ее вид и построить в аффинной системе координат.
4. Привести к каноническому виду уравнение квадрики в пространстве E_3 ,
 найти уравнения преобразования системы координат и построить ее.
 Уравнение квадрики: $x_1^2 + 4x_3^2 - 4x_1x_2 + 2x_2 - 4x_3 + 1 = 0$
5. В пространстве E_4 найти центр и радиус сферы, заданном уравнением:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 - 6x_2 + 8x_3 = 0.$$

Индивидуальное задание №6. Раздел 5. Тема: «Линии в евклидовом пространстве».

Варианты 1 - 23

Задача: Дана линия, заданная векторным уравнением $\vec{r} = \vec{r}(t)$.

- 1) Определить вид линии (написать неявные уравнения линии).

2) В точке $M_0(t_0)$ найти векторы репера Френе и написать уравнения элементов сопровождающего трехгранника. Вычислить кривизну и кручение линий в т. M_0 .

Варианты:

1. $\vec{r} = \vec{r}(2t, \ln t, t^2), 0 < t < \infty, t = 1$
2. $\vec{r} = \vec{r}\left(\frac{t^2}{2}, \frac{2t^3}{3}, \frac{t^4}{2}\right), -\infty < t < 0, t = -1$
3. $\vec{r} = \vec{r}(2t^2 - 1, t^2 + 2, t^4), t = 1$
4. $\vec{r} = \vec{r}(e^t, e^{-t}, t\sqrt{2}), t = 0$
5. $\vec{r} = \vec{r}(\cos t, \sin t, \frac{1}{2} \sin 2t), t = \frac{\pi}{2}$
6. $\vec{r} = \vec{r}(\cos t \cos \alpha, \sin t \cos \alpha, t \sin \alpha), t = \pi, \alpha - const$
7. $\vec{r} = \vec{r}(\cos t, t, \sin t), t = \frac{\pi}{4}$
8. $\vec{r} = \vec{r}(a \sin t, bt, a \cos t), t = 0$
9. $\vec{r} = \vec{r}(e^t \cos t, e^t \sin t, e^t), t = 0$
10. $\vec{r} = \vec{r}(\sin t, e \cos t, t g t), t = 0$
11. $\vec{r} = \vec{r}\left(\frac{2}{t}, \ln t, z = -t^2\right), 0 < t < \infty, t = 1$
12. $\vec{r} = \vec{r}(a \cos t, e \sin t, z = \cos 2t), t = \pi$
13. $\vec{r} = \vec{r}(3t, 3t^2, 2t^3), t = 2$
14. $\vec{r} = \vec{r}\left(\cos t, \sin t, 2 \sin \frac{t}{2}\right), t = \pi$
15. $\vec{r} = \vec{r}\left(\frac{t^2}{2}, \frac{2t^3}{3}, \frac{t^4}{2}\right), t = 1$
16. $\vec{r} = \vec{r}(a \sin^2 t, a \sin t \cos t, a \cos t), t = 0$
17. $\vec{r} = \vec{r}(e^t, e^{-t}, t\sqrt{2}), t = 0$

$$18. \vec{r} = \vec{r}(a \cos t, b \sin t, e^t), t = 0$$

$$19. \vec{r} = \vec{r}(\cos t, e^t, \sin t), t = 0$$

$$20. \vec{r} = \vec{r}(1+t, -t^2, 1+t^3), t = 1$$

$$21. \vec{r} = \vec{r}(2t, \ln t, t^2), 0 < t < \infty, t = 1$$

$$22. \vec{r} = \vec{r}(\sin t, \cos t, t \operatorname{tg} t), -\frac{\pi}{2} < t < \frac{\pi}{2}, t = \frac{\pi}{4}$$

$$23. \vec{r} = \vec{r}(t, t^2, e^t), t = 0$$

$$24. \vec{r} = \vec{r}(\cos t, \sin t, \sin 2t), t = \frac{\pi}{2}$$

$$25. \vec{r} = \vec{r}(t \cos t, t \sin t, ct), t = \pi$$

$$26. \vec{r} = \vec{r}(3t; 3t^{-1}; t^2), t = 3$$

$$27. \vec{r} = \vec{r}(ct \operatorname{tg} t; t \operatorname{tg} t; 4ct \operatorname{tg} 2t), t = \frac{\pi}{3}$$

$$28. \vec{r} = \vec{r}(4 \cos t; 4 \sin t; t \operatorname{tg} t), t = 0$$

$$29. \vec{r} = \vec{r}(\sin^2 t; 2 \sin 2t; 2 \cos t), t = \frac{\pi}{2}$$

Индивидуальное задание № 7. Раздел 5. Тема: «Поверхности в евклидовом пространстве».

Варианты 1 -26

Задача: Поверхность задана параметрическими уравнениями.

1. Определить вид поверхности. Найти на поверхности u - линии, v - линии, написать их уравнения.
2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали поверхности в точке M_0 .
3. Написать уравнение касательной прямой к линии γ_1 в т. M_0 .
4. Найти I квадратичную форму поверхности.
5. Вычислить длину дуги линии γ_3 .

6. Определить косинус угла между линиями γ_1 и γ_2 .
7. Найти угол между координатными линиями.
8. Вычислить площадь криволинейной области D , ограниченной линиями $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$.

Примечание 1: Уравнения поверхности, линий и координаты точки M_0 приведены в таблице:

Вариант	Параметрические уравнения поверхности	M_0 (u_0, v_0)	Уравнения линий
1	$x = u + v$ $y = v - u$ $z = uv$	(2;-1)	$\gamma_1 : u + v = 1$ $\gamma_2 : u - v = 0$ $\gamma_3 : v = 2, (u_1 = 1, u_2 = 2)$
2	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = u^2$	(1; π)	$\gamma_1 : \pi \cdot u = v$ $\gamma_2 : u + v = \pi + 1$ $\gamma_3 : v = \frac{\pi}{4}$
3	$x = R \cos u \sin v$ $y = R \sin v \sin u$ $z = \cos v \quad (R > 0, R = const)$	$\left(\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}\right)$	$\gamma_1 : u = 2v$ $\gamma_2 : u - v = \frac{\pi}{4}$ $\gamma_3 : u = \frac{\pi}{4}$
4	$x = \cos u$ $y = \sin u$ $z = v$	(π ;1)	$\gamma_1 : u + v = 1 + \pi$ $\gamma_2 : u = \pi v$ $\gamma_3 : v = 2$
5	$x = Rv \cos u$ $y = Rv \sin u$ $z = v \quad (R > 0, R = const)$	$\left(\frac{\pi}{2}; -1\right)$	$\gamma_1 : v - u = -\frac{\pi}{2} - 1$ $\gamma_2 : u + 2v = \pi$ $\gamma_3 : v = 1$
6	$x = au \cos v$ $y = 2u \quad (a > 0, a = const)$ $z = au \sin v$	(2; π)	$\gamma_1 : 2v - \pi u = 0$ $\gamma_2 : u + v = 2 + \pi$ $\gamma_3 : u = 3$
7	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = au \quad (a > 0, a = const)$	(2;2 π)	$\gamma_1 : \pi u - v = 0$ $\gamma_2 : \pi u + 2v = 0$ $\gamma_3 : u = 2$
8	$x = u + v$ $y = u - v$ $z = 2uv$	(2;-1)	$\gamma_1 : u + 2v = 0$ $\gamma_2 : u - 2v = 0$ $\gamma_3 : u = 2, (v_1 = 1, v_2 = 4)$
9	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = u^2$	(-1;0)	$\gamma_1 : v = u + 1$ $\gamma_2 : v = 3 - u$ $\gamma_3 : u = 3$

10	$x = a \cos u \cos v$ $y = a \cos u \sin v$ $z = a \sin u \ (a > 0, a = \text{const})$	(0;0)	$\gamma_1 : u = av$ $\gamma_2 : u = -av$ $\gamma_3 : u = \frac{\pi}{4}$
11	$x = \cos v$ $y = \sin v$ $z = u$	(1; π)	$\gamma_1 : u + v = 1 + \pi$ $\gamma_2 : v = \pi u$ $\gamma_3 : u = 2$
12	$x = au \cos v$ $y = au \sin v$ $z = u \ (a > 0, a = \text{const})$	(1; $\frac{\pi}{2}$)	$\gamma_1 : u - v = 1 - \frac{\pi}{2}$ $\gamma_2 : 2u + v = \pi$ $\gamma_3 : u = 1$
13	$x = Ru \cos v$ $y = Ru \sin v$ $z = 2u \ (R > 0, R = \text{const})$	(2; π)	$\gamma_1 : u + v = 2 + \pi$ $\gamma_2 : 2v - \pi u = 0$ $\gamma_3 : u = 4$
14	$x = u + v$ $y = 2uv$ $z = u - v$	(2;-1)	$\gamma_1 : u + 2v = 0$ $\gamma_2 : u - 2v = 0$ $\gamma_3 : u = 2, (v_1 = 2, v_2 = 5)$
15	$x = u \cos v$ $y = u$ $z = u \sin v$	(-2; π)	$\gamma_1 : \pi u + 2v = 0$ $\gamma_2 : \pi u - v = 0$ $\gamma_3 : u = 2$
16	$x = a \cos u \cos v$ $y = a \cos u \sin v$ $z = \sin u \ (a > 0, a = \text{const})$	$(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2})$	$\gamma_1 : 2u = v$ $\gamma_2 : v - u = \frac{\pi}{4}$ $\gamma_3 : v = \frac{\pi}{4}$
17	$x = u + v$ $y = uv$ $z = u - v$	(2;2)	$\gamma_1 : u - v = 0$ $\gamma_2 : u + v = 1$ $\gamma_3 : v = 2, (u_1 = 1, u_2 = 2)$
18	$x = u \cos v$ $y = u^2$ $z = u \sin v$	(1; π)	$\gamma_1 : \pi u = v$ $\gamma_2 : u + v = \pi + 1$ $\gamma_3 : u = \frac{\pi}{4}$
19	$x = \cos u \cos v$ $y = \cos u \sin v$ $z = \sin u$	$(\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{6})$	$\gamma_1 : u = 2v$ $\gamma_2 : u = -2v$ $\gamma_3 : u = \frac{\pi}{3}$
20	$x = \cos v$ $y = \sin v$ $z = u$	(2;2 π)	$\gamma_1 : v = \pi u$ $\gamma_2 : u + v = 1 + \pi$ $\gamma_3 : u = 2$
21	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = u^2$	$(\frac{1}{2}; \frac{\pi}{2})$	$\gamma_1 : v = \pi u$ $\gamma_2 : u + v = \pi$ $\gamma_3 : u = 2$

22	$x = u^2 + v^2$ $y = u^2 - v^2$ $z = v$ ($ u + v \neq 0$)	(1;2)	$\gamma_1 : v = 2u$ $\gamma_2 : u = 2$ $\gamma_3 : v = 1, (u_1 = 2, u_2 = 4)$
23	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = u^2$	(3;0)	$\gamma_1 : v = 3 - u$ $\gamma_2 : v = u + 1$ $\gamma_3 : u = 2, (v_1 = 0, v_2 = \frac{\pi}{4})$
24	$x = \cos v$ $y = \sin v$ $z = u$	$(\frac{\pi^2}{2}; \frac{\pi}{2})$	$\gamma_1 : u = \pi v$ $\gamma_2 : u = -\pi v$ $\gamma_3 : u = 2$
25	$x = u \cos v$ $y = u \sin v$ $z = u$	(-2;0)	$\gamma_1 : v = u^2 - 4$ $\gamma_2 : v = \frac{1}{2u^2}$ $\gamma_3 : u = 3$
26	$x = u$ $y = v$ $z = uv$	(1;2)	$\gamma_1 : v = 2u$ $\gamma_2 : u = 2$ $\gamma_3 : v = 1, (u_1 = 0, u_2 = 2)$

Примечание 2: в вариантах 1, 8, 14, 17 в скобках указаны уравнения линий, которые пересекаются с линией γ_3 и определяют дугу, длину которой надо вычислить.

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 2. 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 3. 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.

Коллоквиум № 2. 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. Эйлера характеристика.
7. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия. Лист Мёбиуса.
8. Классификация компактных двумерных многообразий.
9. Геометрическое тело. Топологическое определение многогранника. Эйлера характеристика простого многогранника.
10. Выпуклые многогранники.
11. Топологически правильные многогранники. Классификация.
12. Правильные, полуправильные, звёздчатые многогранники. Звёздчатые формы многогранников.
13. Группа симметрий правильных многогранников.

Коллоквиумы проводятся в форме устного ответа на вопросы.

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 ответа; 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