МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ.

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ООП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения дифференциальной геометрии.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

2.1 Учебная дисциплина Б1.Б.11.«Дифференциальная геометрия и топология» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- «Алгебра»;
- «Аналитическая геометрия»;
- « Математический анализ»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- « Школьная математика».

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	владеть
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
2	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	1.Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2.Основы логики. 3. Основные математические понятия.	1. Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии. 2. Переформулировать задачу. 3.Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.	1.Навыками решения задач векторным методом. 2.Навыками грамотной математической речи. 3.Навыками логического мышления.
3	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	1.Корректные постановки классических задач аналитической геометрии 2. Основные понятия векторной алгебры 3.Основные понятия и основные теоремы школьной геометрии.	1. Доказывать математические утверждения 2. На основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат 3.Самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата	1. Навыками решения основных типов задач аналитической геометрии. 2. Способностью к обобщению. 3. Навыками критической переработки литературы.

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: **«Дифференциальная геометрия и топология»**					
Цель дисциплины	*Целями освоения учебной дисциплины являются* формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения дифференциальной геометрии и топологии				
	Научить ориентироваться в задачах непосредственной применимости дифференциальной геометрии и топологии	Научить методам доказательств математических утверждений	Научить решать стандартные задачи по дифференциальной геометрии и топологии	Определять круг задач, решения которых может быть выполнено с помощью дифференциальной геометрии.	Проводить самостоятельные решения различных задач с практическим содержанием
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технологии формирования**	**Форма оценочного средства**	**Уровни освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Уметь понимать задачи дифференциальной геометрии и топологии.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум	**Пороговый** Уметь понимать задачи дифференциальной геометрии и топологии на базовом уровне. **Повышенный** Уметь понимать задачи дифференциальной геометрии и топологии на продвинутом уровне.
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технологии формирования**	**Форма оценочного средства**	**Уровни освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии,	Уметь формулировать результаты решения задач теории дифференциальной геометрии и топологии.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации	Тестирование студентов. Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий.	**Пороговый** Уметь формулировать доказательства решения задач теории дифференциальной геометрии и топологии на базовом уровне. **Повышенный**

	дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.		самостоятельной работы.		Уметь формулировать доказательства решения задач теории дифференциальной геометрии и топологии на продвинутом уровне.
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технологии формирования**	**Форма оценочного средства**	**Уровни освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	Уметь строго доказывать утверждения дифференциальной геометрии и топологии. Уметь на основе анализа корректно сформулировать результат решения задачи и самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата задачи.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Коллоквиум в письменной и устной форме. Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий, тестирование	**Пороговый** Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи базового уровня. **Повышенный** Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи продвинутого уровня.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 6 часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**68**	**68**
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		**-**	**-**
2.Самостоятельная работа студента (всего)		**112**	**112**
В том числе			
СРС в семестре		*76*	*76*
Курсовая работа	КП	**-**	**-**
	КР	**-**	**-**
Другие виды СРС			
Подготовка к практическому занятию		36	36
Подготовка к контрольной работе		10	10
Подготовка к коллоквиуму		10	10
Подготовка к тестированию		8	8
Подготовка к устным беседам		8	8
Подготовка к экзамену		4	4
СРС в период сессии		*36*	*36*
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	Э	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**180**	**180**
	зач. ед.	**5**	**5**

2. Содержание учебной дисциплины

2.1 Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
6	1	Многомерные геометрические объекты. Основания геометрии.	Элементы геометрии Лобачевского. Требования, предъявляемые к системе аксиом.. Доказательство содержательной непротиворечивости геометрии Лобачевского. Аксиомы аффинного п-мерного пространства. к-мерные плоскости. Гиперплоскости.. Евклидово п-мерное пространство. Квадратичные формы и квадрики. Система аксиом Вейля 3-мерного евклидова пространства и ее непротиворечивость. Центральное проектирование прямой на прямую и плоскости на плоскость .Определение проективного пространства. Модели проективной прямой и проективной плоскости. Проективный репер. Координаты точки на проективной плоскости .Уравнение прямой. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Сложное отношение четырех точек и четырех прямых пучка. Проективные преобразования плоскости. Полный четырехвершинник. Задачи на построение. Проективные отображения прямых и пучков. Проективное преобразование прямой. Линии второго порядка на проективной плоскости. Полюс и поляра. Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой. Евклидова геометрия и геометрия Лобачевского с проективной точки зрения.
	2	Элементы топологии. Многогранники».	Топологические пространства. Непрерывность и гомеоморфизм. Отделимость. Компактность. Связность. Многообразия. Понятие о клеточном разложении. Эйлерова характеристика многообразия. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия. Понятие о классификации компактных двумерных многообразий. Топологические свойства листа Мебиуса и проективной плоскости. Геометрическое тело. Выпуклые многогранники Правильные многогранники.
	3	Линии в евклидовом пространстве.	Векторная функция скалярного аргумента. Понятие линии. Гладкие линии. Касательная. Длина дуги .Кривизна и кручение линии. Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации. Винтовая линия
	4	Поверхности в евклидовом пространстве. Внутренняя геометрия поверхности.	Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая квадратичная форма поверхности Кривизна кривой на поверхности .Векторная функция скалярного аргумента. Многогранники .Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая квадратичная форма поверхности. Кривизна кривой на поверхности. Вторая квадратичная форма. Главные кривизны. Полная и средняя кривизны поверхности. .Внутренняя геометрия поверхности. Деривационные формулы. Теорема Гаусса .Геодезическая кривизна линии на поверхности.Геодезические линии. Дефект геодезического треугольника.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	Многомерные геометрические объекты. Основания геометрии.	14	10	24	48	*1-7 неделя:* Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум.
	2	Элементы топологии. Многогранники.	8	8	16	32	*8-11 неделя:* Самостоятельная работа по теоретическому материалу. . Защита домашних заданий. Устная беседа по определениям и понятиям.
	3	Линии в евклидовом пространстве.	6	8	18	32	*12-14 неделя:* Тестирование студентов. Устная беседа по определениям и понятиям.. Защита домашних заданий.
	4	Поверхности в евклидовом пространстве.	6	8	18	32	*15-17 неделя:* Коллоквиум в письменной и устной форме. Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий, тестирование.
		Итого	34	34	76	144	
		Разделы дисциплины № 1-4				36	Экзамен
		ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**76**	**180**	

2.3 Лабораторный практикум. *Не предусмотрен.*

2.4 Примерная тематика курсовых работ.
Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

3. Самостоятельная работа студента.

3.1 Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
6	1	Многомерные геометрические объекты. Основания геометрии.	1.Подготовка к практическому занятию №1. 2. Подготовка к практическому занятию № 2. 3. Подготовка к практическому занятию №3. 4. Подготовка к практическому занятию №4. 5. Подготовка к практическому занятию №5. 6.Подготовка к практическому занятию №6. 7. Подготовка к практическому занятию № 7. 8. Подготовка к практическому занятию №8. 9. Подготовка к практическому занятию №9. 10. Подготовка к практическому занятию №10. 11.Подготовка к контрольной работе. 12.Подготовка к коллоквиуму.	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
	2	Элементы топологии. Многогранники	1.Подготовка к практическому занятию №11. 2. Подготовка к практическому занятию №12. 3. Подготовка к практическому занятию №13. 4.Подготовка к практическому занятию №14. 5.Подготовка к контрольной работе. 6.Подготовка к коллоквиуму. 7.Подготовка к устным беседам.	2 2 2 2 2 2 4
	3	Линии в евклидовом пространстве.	1.Подготовка к практическому занятию №15. 2. Подготовка к практическому занятию №16. 3.Подготовка к тестированию. 4.Подготовка к устным беседам. 5.Подготовка к контрольной работе. 6.Подготовка к коллоквиуму	2 2 4 2 4 4
	4	Поверхности в евклидовом пространстве.	1.Подготовка к практическому занятию №17. 2. Подготовка к практическому занятию №18. 3.Подготовка к тестированию. 4.Подготовка к устным беседам. 5.Подготовка к контрольной работе. 6.Подготовка к коллоквиуму. 7.Подготовка к экзамену.	2 2 4 2 2 2 4
			Итого в семестре:	76 часов

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по аналитической геометрии включает в себя следующие виды деятельности:

1) проработку лекционного материала,
2) подготовку к практическим занятиям,
3) выполнение домашних заданий,
4) выполнение домашних контрольных работ,
5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

3.2. График работы студента.

Семестр № 6

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Устная беседа	Уб		+									+		+			+	
Коллоквиум	Кл							+								+		
Самостоятельная работа	Ср									+								
Защита домашних заданий	Дз					+					+				+			+
Тестирование	Т												+					+

3.3.1. Контрольные работы.
Тематика контрольных работ:
Основания геометрии.
Дифференциальная геометрия.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств (***см. Фонд оценочных средств***)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.
Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
5.1 Основная литература:

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Атанасян, Л. С. Геометрия [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - М. : Просвещение, 1987. - 352 с.	1-4	6	186	
2.	Атанасян, Л. С. Геометрия [Электронный ресурс] : [учебное пособие]: в 2 ч. Ч. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2016. - 400 с. - Библиогр.: с. 391. - Доп. М-вом образования и науки РФ. - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: https://www.book.ru/book/920021/view ((дата обращения: 18.07.2018).	1-4	6	ЭБС	
3.	Атанасян, Л. С. Геометрия [Электронный ресурс] : [учебное пособие]: в 2 ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2016. - 424 с. - Библиогр.: с. 417. - Доп. М-вом образования и науки РФ. - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: https://www.book.ru/book/921519/view ((дата обращения: 18.07.2018).	1-4	6	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Ремизов, А.О. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.О. Ремизов, И.Р. Шафаревич. - М. : Физматлит, 2009. - 512 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387 (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	6	ЭБС	
2.	Розендорн, Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Э.Р. Розендорн, Н.В. Ефимов. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 468 с. - ISBN 5-9221-0386-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75500 (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	6	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 29.06.2018).

Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://polpred.com (дата обращения: 29.06.2018).

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://e.lanbook.com (дата обращения: 01.03.2016).

Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. –29.06.2018).

Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2018).

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru/marc, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: http://www.allmath.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: http://old.exponenta.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mccme.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, ноутбук, экран; стандартно оборудованные аудитории для проведения практических занятий, как в традиционной, так и в интерактивной форме – ноутбук, проектор, экран или компьютерный класс.

6.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: ноутбуки или компьютерный класс. В компьютерном классе должны быть установлены средства *MS Offise: World, Power Point*.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует*.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ***(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)***

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины :

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

3. Использование электронной почты для индивидуальной работы со студентами.

10.1. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Server CAL 2008	43777174
MS Windows Vista Business	45432280
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (6 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Многомерные геометрические объекты. Основания геометрии.	ОК-7 ОПК-1 ПК-3	Экзамен
2.	Элементы топологии. Многогранники.		
3.	Линии в евклидовом пространстве.		
4.	Поверхности в евклидовом пространстве. Внутренняя геометрия поверхности.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	знать	
		1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	ОК7 З1 ОК7 З2 ОК7 З3
		уметь	
		1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	ОК7 У1 ОК7 У2 ОК7 У3
		владеть	
		1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования,	ОК7 В1 ОК7 В2 ОК7 В3

		организации, самоконтроля и самооценки деятельности	
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	знать	
		1.Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2.Основы логики. 3. Основные математические понятия.	ОПК1 З1 ОПК1 З2 ОПК1 З3
		уметь	
		1. Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии. 2. Переформулировать задачу. 3.Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.	ОПК1 У1 ОПК1 У2 ОПК1 У3
		владеть	
		1.Навыками решения задач векторным методом. 2.Навыками грамотной математической речи. 3.Навыками логического мышления.	ОПК1 В1 ОПК1 В2 ОПК1 В3
ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	знать	
		1.Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2.Основы логики. 3. Основные математические понятия.	ПК3 З1 ПК3 З2 ПК3 З3
		уметь	
		1. Доказывать математические утверждения 2. На основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат 3.Самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата	ПК3 У1 ПК3 У2 ПК3 У3
		владеть	
		1. Навыками решения основных типов задач аналитической геометрии. 2. Способностью к обобщению. 3. Навыками критической переработки литературы.	ПК3 В1 ПК3 В2 ПК3 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 6 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Векторная функция скалярного аргумента.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
2.	Понятие линии. Гладкие линии.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
3.	Касательная. Длина дуги.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
4.	Формулы Сере-Френе.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
5.	Кривизна и кручение.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
6.	Понятие поверхности. Гладкие поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
7.	Касательня плоскость и нормаль к поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
8.	Перавя квадратичная форма поверхности.	ОПК-1 З1, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
9.	Вторая квадратичная форма поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
10.	Кривизна кривой на поверхности.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
11.	Главные кривизны.Полная и средняя кривизны поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
12.	Внутренняя геометрия поверхности. Деривационные формулы.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
13.	Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
14.	Изометрические поверхности. Изгибание поверхности.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
15.	Геодезические линии.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
16.	Дефект геодезического треугольника.	ОПК-1 З1, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
17.	Правильные многогранники.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
18.	Некоторые теоремы абсолютной геометрии.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
19.	Эквиваленты 5 постулата Евклида.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
20.	Параллельность прямых плоскости Лобачевского.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1

		ПК-3 З1, З2, У1, В1
21.	Треугольники и четырехугольники плоскости Лобачевского.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
22.	Непротиворечивость геометрии Лобачевского	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
23.	Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
24.	Задачи на построение, связанные с овальной линией.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
25.	Овальная линия второго порядка.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
26.	Полюс и поляра.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
27.	Проективная классификация линий второго порядка.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
28.	Инволюции.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
29.	Проективные отображения пучков.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
30.	Проективные отображения прямых.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
31.	Метрические и топологические пространства.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
32.	Замкнутые и открытые множества.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
33.	Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.	ОПК-1 З1, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
34.	Отделимость. Компактность. Связность**.**	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
35.	Многообразия. Многообразия с краем.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
36.	Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
37.	Эйлерова характеристика многообразия.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
38.	Понятие о классификации компактных двумерных многообразий.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
39.	Теорема Эйлера для многогранников. Правильные многогранники.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
40.	Свойства центрального проектирования фигур	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
41.	Определение проективного пространства	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
42.	Модели проективной прямой и проективной	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1

	плоскости.	
43.	Понятие о проективном репере и о проективных координатах точек.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
44.	Уравнение прямой на проективной плоскости.	ОПК-3 З1, У1, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
45.	Принцип двойственности и теорема Дезарга.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-10 З1, У1, В1, В2, В3
46.	Сложное отношение четырех точек прямой.	ОК-7 З1, У1, У2, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1
47.	Полный четырехвершинник и его свойства.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
48.	Применение полного четырехверщинника к решению задач на построение.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1
49.	Группа проективных преобразований.	ОК-7 З1, У1, У2, У3, В1 ПК-3 З1, З2, У1, В1
50.	Применение проективной геометрии к решению задач.	ОПК-1 З1, У1, В1 ПК-9 З1, У1, В1

Критерии оценки (устный ответ)

Оценка	Критерии
отлично	Выставляется обучающемуся, если ответ показывает прочные знания основных закономерностей 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.
хорошо	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение

	монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ свидетельствует в основном о знании закономерностей изучаемой предметной области, отличается 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.
неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает незнание закономерностей изучаемой предметной области, отличается 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.