


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
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

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

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Геометрия и топология» являются формирование у обучающихся общекультурных и общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения геометрии и топологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина **Б1.Б.8 «Геометрия и топология»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Алгебра и теория чисел

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

- Методы вычислений;
- Дифференциальные уравнения;
- Теория вероятностей и математическая статистика.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОК 7	способность к самоорганизации и самообразованию.	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации. основные определения, формулировки теорем и их доказательства общематематические понятия, основные методы доказательств	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; формулировать задачу, искать пути её решения, самостоятельно строить процесс овладения информацией; пользоваться справочной литературой по математике.	навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности; культурой математической речи; навыками решения основных классических задач.
2	ОПК-2	Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.	Основные факты геометрии и топологии, помнить основные определения и формулировки теорем. Знать основные методы решения типовых задач.	Проводить элементы исследовательской работы на основе приобретенных знаний. Выделять главные смысловые аспекты в доказательствах. Выступать на занятиях, семинарах и конференциях на различные научные темы.	Информацией о важнейших достижениях современной геометрии. навыками анализа и синтеза при построения логически обоснованного утверждения Навыками практического использования математики. Навыками проведения строгих математических доказательств

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ					
Цель дисциплины	Целями освоения дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения геометрии и топологии.				
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.	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; формулировать задачу, искать пути её решения, самостоятельно строить процесс овладения информацией; пользоваться справочной литературой по математике. Владеть: навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности; культурой математической речи; навыками решения основных классических задач	Путем проведения лекций, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных, контрольных работ	Защита (отчет) домашнего практического задания, тестирование письменное, контрольная работа., коллоквиум (устный и письменный отчет по теории), зачет, экзамен	Пороговый Знает основы организации и виды самостоятельной работы. Способен чётко сформулировать проблему, наметить план и предложить способы её решения, сформулировать теорему, привести примеры Повышенный Способен самостоятельно решить проблему. Самостоятельно привести схему доказательств и найти область применимости теорем. Владеет навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.

Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.	<p>Знать: основные факты геометрии и топологии, помнить основные определения и формулировки теорем; основные методы решения типовых задач.</p> <p>Уметь: Проводить элементы исследовательской работы на основе приобретенных знаний; выделять главные смысловые аспекты в доказательствах; выступать на занятиях, семинарах и конференциях на различные научные темы</p> <p>Владеть: информацией о важнейших достижениях современной геометрии; навыками анализа и синтеза при построении логически обоснованного утверждения; навыками практического использования математики; навыками проведения строгих математических доказательств.</p>	<p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ, магистерских диссертаций.</p>	<p>Защита (отчет) домашнего практического задания, тестирование письменное, контрольная работа., самостоятельная работа, коллоквиум (устный и письменный отчет по теории), зачет, экзамен</p>	<p>Пороговый Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, анализировать проблемы естествознания, анализировать физические аспекты в математических задачах средней трудности.</p> <p>Повышенный Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, пользоваться методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания; способность самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательной деятельности</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№2	№3
		часов	часов
1	2	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	126	54	72
В том числе:			
Лекции (Л)	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Самостоятельная работа студента (всего)	126	54	72
В том числе	-	-	-
Решение задач индивидуальных работ	14	4	10
Подготовка к самостоятельной работе по теории, самостоятельный подбор примеров, отработка навыков решения задач	20	8	12
Подготовка к тестированию	10	2	8
Подготовка докладов	6	2	4
Подготовка к контрольной работе	18	10	8
Подготовка к коллоквиуму	14	10	4
Изучение и конспектирование литературы, восполнение пробелов лекционного курса, работа со справочными материалами (справочники)	16	8	8
Подготовка к зачету	24	10	14
Подготовка к экзамену	4	-	4
Контроль	36	-	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	+	+
	экзамен (Э)	-	+
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	288	108
	зач. ед.	8	3
			5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	1	Элементы векторной алгебры в пространстве.	Вектор. Операции над векторами: сложение и умножение на число. Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл. Базис и координаты вектора. Переход от одного базиса к другому. Скалярное произведение векторов. Ориентация. Векторное и смешанное произведения векторов.
	2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия и плоскость.	Системы координат: аффинная, прямоугольная декартова. Полярная система координат на плоскости. Формулы преобразования координат. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых на плоскости и плоскостей в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.

			Взаимное расположение прямой и плоскости.
	3	Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, гипербола, парабола (канонические уравнения). Свойства эллипса, гиперболы и параболы. Пересечение линии второго порядка с прямой. Центры линий второго порядка. Асимптоты и сопряженные диаметры. Главные направления и главные диаметры. Оси симметрии. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод сечений. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Аффинная классификация поверхностей второго порядка.
3	4	Аффинные преобразования.	Определение и свойства геометрических преобразований. Классификация движений плоскости. Определение и свойства аффинных преобразований. Аффинная классификация линий второго порядка (квадратичные формы и их матрицы, канонический и нормальный вид квадратичной формы).
	5	Основы многомерной геометрии. Элементы топологии. Основы дифференциальной геометрии.	Векторные n-мерные пространства. Точечно-векторное n-мерное аффинное пространство, k-мерные плоскости. Гиперплоскости. Их взаимное расположение. n-мерное евклидово пространство. Аффинные преобразования. Движения и подобия. Определение и примеры топологических пространств. Отделимость, компактность, связность. Непрерывные отображения и гомеоморфизм. Элементы вычислительной геометрии. Векторные функции одной и двух переменных. Линия, канонический репер, формулы Френе, кривизна и кручение кривой. Поверхность, первая и вторая квадратичные формы.

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

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела 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
2	1	Элементы векторной алгебры в пространстве.	6	12	18	36	1-5 неделя: Защита домашних заданий. Коллоквиум по теме «Элементы векторной алгебры». Контрольная работа.
	2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия и плоскость.	6	12	18	36	6-11 неделя: Защита домашних заданий.
	3	Кривые и поверхности второго порядка.	6	12	18	36	12-18 неделя: Тестирование студентов. Защита домашних заданий.
		Разделы дисциплины №1-3	-	-	-	-	Зачет
		Итого	18	36	54	108	

3	4	Аффинные преобразования.	9	9	18	36	1-3 неделя: Коллоквиум в письменной и устной форме. Защита домашних заданий.
	5	Основы многомерной геометрии.	9	9	18	36	4-7 неделя: Контрольная работа. Защита домашних заданий. Тестирование.
		Элементы топологии.	9	9	18	36	8-12 неделя: Защита домашних заданий. Контрольная работа.
		Основы дифференциальной геометрии.	9	9	18	36	13-18 неделя: Защита домашних заданий. Тестирование. Коллоквиум
		Контроль	-	-	-	36	Зачет. Экзамен
		Итого за семестр	36	36	72	180	
		ИТОГО	54	72	126	288	

2.3. Лабораторный практикум: *не предусмотрен.*

2.4. Примерная тематика курсовых работ: *не предусмотрены.*

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА.

3.1 Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
2	1	Элементы векторной алгебры в пространстве».	Подготовка к контрольной работе. Подготовка к коллоквиуму. Изучение и конспектирование литературы Восполнение пробелов лекционного курса Подготовка к зачету.	4 4 4 2 4
	2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия и плоскость.	Подготовка к самостоятельной работе по теории. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к коллоквиуму. Самостоятельный подбор примеров прямой. Подготовка к зачету.	4 4 4 2 4
	3	Кривые и поверхности второго порядка	Подготовка к самостоятельной работе по теории. Решение задач индивидуальных работ	2 4

			Подготовка к контрольной работе.	2
			Подготовка к тестированию.	2
			Подготовка докладов	2
			Изучение и конспектирование литературы к ликвидации пробелов лекционного курса	2
			Подготовка к коллоквиуму.	2
			Подготовка к зачету.	2
			3	4
Решение задач индивидуальных работ	4			
Подготовка к контрольной работе.	2			
Подготовка к тестированию.	2			
Работа со справочными материалами (справочники)	2			
Подготовка докладов	2			
Подготовка к коллоквиуму.	2			
Подготовка к зачету.	2			
5	Основы многомерной геометрии.	Решение задач индивидуальных работ		2
		Подготовка к самостоятельной работе по теории.		2
		Отработка навыков решения задач		2
		Работа со справочными материалами (справочники)		2
		Подготовка к контрольной работе.		2
		Подготовка к тестированию.		2
		Подготовка к коллоквиуму.		2
		Подготовка к зачету		4
	Элементы топологии.	Решение задач индивидуальных работ		2
		Подготовка к самостоятельной работе по теории.		2
		Отработка навыков решения задач		2
		Работа со справочными материалами (справочники)		2
		Подготовка к контрольной работе.		2
		Подготовка к тестированию.		4
		Подготовка к зачету		4
		Основы дифференциальной геометрии.	Решение задач индивидуальных работ	2
Подготовка к самостоятельной работе по теории.	2			
Отработка навыков решения задач	2			
Работа со справочными материалами (справочники)	2			
Подготовка к контрольной работе.	2			
Подготовка к зачету	4			
Подготовка к экзамену	4			
		ИТОГО в семестре:		126

3.2. График работы студента.

Семестр № 2

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита (отчет) домашнего практического задания.	Здр	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тестирование письменное	Тсп												+						+
Коллоквиум (устный и письменный отчет по теории)	К					+													

Семестр № 3

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита (отчет) домашнего практического задания.	Здр	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тестирование письменное	Тсп						+												+
Контрольная работа.	К.р.				+								+						
Коллоквиум (устный и письменный отчет по теории)	К			+												+			

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ.

Контрольная работа № 1 – Элементы векторной алгебры в пространстве.

Контрольная работа № 2 – Кривые и поверхности второго порядка.

Контрольная работа № 3 – Аффинные преобразования.

Контрольная работа № 4 – Элементы топологии.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделе в	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. – Москва : Просвещение, 1987. – 352 с.	1-5	2	14	
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. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/920021/view (дата обращения: 30.08.2019).	1-3	2	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. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/921519/view (дата обращения: 30.08.2019).	3-5	2	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	Александров, П. С. Лекции по аналитической геометрии [Электронный ресурс] / П. С. Александров. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 912 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/561 (дата обращения: 30.08.2019).	1-5	2	ЭБС	
2	Атанасян, Л. С. Курс элементарной геометрии [Текст] : учебное пособие для студентов пед. ун-тов и ин-тов и для учащихся с углубленным изучением математики. Ч. 2 : Стереометрия / Л. С. Атанасян, Н. С. Денисова, Е. В. Силаев. – Москва : Сантакс-Пресс, 1997. – 288 с.	1-5	2	7	
3	Постников, М. М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / М. М. Постников. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 416 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/318 (дата обращения: 30.08.2019).	1-5	3	ЭБС	

5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).

5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Требования к аудиториям для проведения занятий: необходимы стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций –

видеопроектор, ноутбук, экран. Необходимы стандартно оборудованные аудитории для проведения лабораторных 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: необходимы ноутбуки или компьютерный класс. В компьютерном классе должны быть установлены средства *MS Office: Word, 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; пометить 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 удастся 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, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
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 и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам
Подготовка к зачету, экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части	Наименование оценочного средства
1.	Элементы векторной алгебры в пространстве	ОК – 7, ОПК - 2	зачет
2.	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия и плоскость		
3.	Кривые и поверхности второго порядка		

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (3 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части	Наименование оценочного средства
1.	Аффинные преобразования	ОК – 7, ОПК – 2	Зачет, экзамен
2.	Основы многомерной геометрии. Элементы топологии. Основы дифференциальной геометрии		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК 7	способность к и самоорганизации самообразованию.	знать	
		1 содержание процессов самоорганизации и самообразования	ОК7 31
		2 особенности самоорганизации и самообразования	ОК7 32
		3 технологии реализации самообразования	ОК7 33
		4 основные определения, формулировки теорем и их доказательства	ОК7 34
		5 общематематические понятия, основные методы доказательств	ОК7 35
		уметь	

		1 планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений	ОК7 У1
		2 формулировать задачу, искать пути её решения	ОК7 У2
		3 самостоятельно строить процесс овладения информацией	ОК7 У3
		4 пользоваться справочной литературой по математике	ОК7У4
		владеть	
		1 навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности	ОК7 В1
		2 культурой математической речи	ОК7 В2
		3 навыками решения основных классических задач	ОК7 В3
ПК 2	Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	знать	
		1 Основные факты геометрии и топологии	ОПК2 31
		2 помнить основные определения и формулировки теорем	ОПК2 32
		3 Знать основные методы решения типовых задач	ОПК2 33
		уметь	
		1 Проводить элементы исследовательской работы на основе приобретенных знаний	ОПК2 У1
		2 выделять главные смысловые аспекты в доказательствах	ОПК2 У2
		3 Выступать на занятиях, семинарах и конференциях на различные научные темы	ОПК2 У3
		владеть	
		1 Информацией о важнейших достижениях современной геометрии	ОПК2 В1
		2 Навыками анализа и синтеза при построении логически обоснованного утверждения	ОПК2 В2
		3 навыками практического использования математики	ОПК2 В3
		4 навыками проведения строгих математических доказательств	ОПК2 В4

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЗАЧЕТ 2 семестр)**

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Вектор. Операции над векторами: сложение и умножение на число.	ОК7 - 32, 33, У1, У2, В2, В3 ОПК2 - 31, 33, У2, В3, В4.
2	Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл.	ОК7 - 31, 33, 35, У2, У3 В1, В2 ОПК2 - 32 У3 В1.
3	Базис и координаты вектора.	ОК7 - 32, 34, 35, У1, У4, В2; ОПК2 - 31, 33, У1, У2, В2, В3.
4	Переход от одного базиса к другому.	ОК7 – 34, 35, У2, В2, В1 ОПК2 - 31, У1, В2.
5	Скалярное произведение векторов	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
6	Ориентация.	ОК7 - 32, 33, У1, У2, В2, В3 ОПК2 - 31, 33, У2, В3, В4.
7	Векторное и смешанное произведения векторов	ОК7 – 35, У2, У3, В1, ОПК2 – 32, У2, В1, В2.
9	Системы координат: аффинная, прямоугольная декартова.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
10	Полярная система координат на плоскости.	ОК7 – 32, 34, У2, В1 ОПК2 – 32, У1, В4.
11	Формулы преобразования координат.	ОК7 – 34, У2, В3 ОПК2 – 32, У2, В3.
12	Различные виды уравнений прямой линии на плоскости и плоскости в пространстве.	ОК7 – 34, 35, У3, В3 ОПК2 - 31, 33 У1, В2.
13	Взаимное расположение прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
14	Уравнения прямой в пространстве.	ОК7 – 32, 35, У4, В2 ОПК2 – 32, У2, В1.
15	Взаимное расположение прямых в пространстве.	ОК7 – 31, 33, У1, В3 ОПК2 – 33, У1, В2.
16	Взаимное расположение прямой и плоскости.	ОК7 – 35, У2, У4, В1 ОПК2 - 31, У1, В4.
17	Эллипс, гипербола, парабола (канонические уравнения).	ОК7 – 31, 35, У1, У3, В2 ОПК2 – 32, У2, В1.
18	Свойства эллипса, гиперболы и параболы.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
19	Пересечение линии второго порядка с прямой	ОК7 – 32, 33, У2, В3 ОПК2 - 31, 32, У2, В4.
20	Центры линий второго порядка.	ОК7 – 35, У2, В1 ОПК2 – 32, У2, В1.

21	Асимптоты и сопряженные диаметры.	ОК7 – 31, У1, В1 ОПК2 - 31, У1, В3.
22	Главные направления и главные диаметры.	ОК7 – 32, У2, В3 ОПК2 – 33, У1, В1.
23	Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.	ОК7 – 33, 35, У3, В3 ОПК2 – 32, У3, В2.
24	Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	ОК7 – 33, У4, В1 ОПК2 – 33, У3, В4.
25	Метод сечений.	ОК7 – 34, 35, У2, В3 ОПК2 – 33, У2, В3.
26	Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	ОК7 – 31, 32, У3, В3 ОПК2 - 31, У3, В1.
27	Аффинная классификация поверхностей второго порядка.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У2, У3, В1, В3.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 3 семестр)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Определение и свойства геометрических преобразований.	ОК7 - 32 У2, ОПК2 - У2 В2.
2	Классификация движений плоскости.	ОК7 – 31 У3, В2; ОПК2 – 32, У1, В4.
3	Определение и свойства аффинных преобразований.	ОК7 – 34, У3, В1; ОПК2 – 31, У2, В2.
4	Аффинная классификация линий второго порядка	ОК7 – 32, 34, У4, В3; ОПК2 – 32, У3.
5	квадратичные формы и их матрицы, канонический и нормальный вид квадратичной формы.	ОК7 – 31, 35, У2, В1; ОПК2 – 33, У3, В4.
6	Векторные n-мерные пространства Гиперплоскости.	ОК7 – 31, 34, У2, В2; ОПК2 – 33, У1, В3.
7	Точечно-векторное n-мерное аффинное пространство, k- мерные плоскости.	ОК7 – 35, У1, В3; ОПК2 – 32, У2, В2.
8	Их взаимное расположение. n-мерное евклидово пространство.	ОК7 – 31, У1, В1; ОПК2 – 33, У2, В4.
9	Аффинные преобразования.	ОК7 – 33, У1, В2; ОПК2 – 33, У1, В4.
10	Движения и подобия.	ОК7 – 34, 35, У1, В3; ОПК2 – 32, У1, В2.

11	Определение и примеры топологических пространств.	ОК7 – 31, У2, В1; ОПК2 – 31, У2, В4.
12	Отделимость, компактность, связность.	ОК7 – 35, У2, В2; ОПК2 – 31, 32, У3, В1.
13	Непрерывные отображения и гомеоморфизм.	ОК7 – 31, 34, У4, В3; ОПК2 – 33, У1, В3.
14	Элементы вычислительной геометрии.	ОК7 – 34, У3, В1; ОПК2 – 31, У2, В2.
15	Векторные функции одной переменной.	ОК7 – 31, У2, В3; ОПК2 – 33, У3, В4.
16	Векторные функции двух переменных	ОК7 – 32, У2, В2; ОПК2 – 31, У2, В2.
17	Линия, канонический репер	ОК7 – 33, У3, В2, В3; ОПК2 – 32, У1, В4.
18	Формулы Френе	ОК7 – 34, У4, В3; ОПК2 – 32, У3, В1.
19	Кривизна и кручение кривой.	ОК7 - 32, 33, У1, У2, В2, В3 ОПК2 - 31, 33, У2, В3, В4.
20	Поверхность. Первая квадратичная форма.	ОК7 – 31, 33, У1, В3 ОПК2 – 33, У1, В2.
21	Поверхность. Вторая квадратичная форма.	ОК7 – 33, 35, У3, В3 ОПК2 – 32, У3, В2.
22	Топологическое многообразие.	ОК7 – 31, 32, У3, В3 ОПК2 - 31, У3, В1
23	Классификация двумерных многообразий	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
24	Классификация правильных многогранников	ОК7 – 35, У2, У4, В1 ОПК2 - 31, У1, В4.
25	Вектор. Операции над векторами: сложение и умножение на число.	ОК7 - 32, 33, У1, У2, В2, В3 ОПК2 - 31, 33, У2, В3, В4.
26	Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл.	ОК7 - 31, 33, 35, У2, У3 В1, В2 ОПК2 - 32 У3 В1.
27	Базис и координаты вектора.	ОК7 - 32, 34, 35, У1, У4, В2; ОПК2 - 31, 33, У1, У2, В2, В3.
28	Переход от одного базиса к другому.	ОК7 – 34, 35, У2, В2, В1 ОПК2 - 31, У1, В2.
29	Скалярное произведение векторов	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 - 31, У3, В3.
30	Ориентация.	ОК7 - 32, 33, У1, У2, В2, В3 ОПК2 - 31, 33, У2, В3, В4.
31	Векторное и смешанное произведения векторов	ОК7 – 35, У2, У3, В1, ОПК2 – 32, У2, В1, В2.
32	Системы координат: аффинная,	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 -

	прямоугольная декартова.	31, У3, В3.
33	Полярная система координат на плоскости.	ОК7 – 32, 34, У2, В1 ОПК2 – 32, У1, В4.
34	Формулы преобразования координат.	ОК7 – 34, У2, В3 ОПК2 – 32, У2, В3.
35	Различные виды уравнений прямой линии на плоскости и плоскости в пространстве.	ОК7 – 34, 35, У3, В3 ОПК2 – 31, 33 У1, В2.
36	Взаимное расположение прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 – 31, У3, В3.
37	Уравнения прямой в пространстве.	ОК7 – 32, 35, У4, В2 ОПК2 – 32, У2, В1.
38	Взаимное расположение прямых в пространстве.	ОК7 – 31, 33, У1, В3 ОПК2 – 33, У1, В2.
39	Взаимное расположение прямой и плоскости.	ОК7 – 35, У2, У4, В1 ОПК2 – 31, У1, В4.
40	Эллипс, гипербола, парабола (канонические уравнения).	ОК7 – 31, 35, У1, У3, В2 ОПК2 – 32, У2, В1.
41	Свойства эллипса, гиперболы и параболы.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 – 31, У3, В3.
42	Пересечение линии второго порядка с прямой	ОК7 – 32, 33, У2, В3 ОПК2 – 31, 32, У2, В4.
43	Центры линий второго порядка.	ОК7 – 35, У2, В1 ОПК2 – 32, У2, В1.
44	Асимптоты и сопряженные диаметры.	ОК7 – 31, У1, В1 ОПК2 – 31, У1, В3.
45	Главные направления и главные диаметры.	ОК7 – 32, У2, В3 ОПК2 – 33, У1, В1.
46	Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.	ОК7 – 33, 35, У3, В3 ОПК2 – 32, У3, В2.
47	Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	ОК7 – 33, У4, В1 ОПК2 – 33, У3, В4.
48	Метод сечений.	ОК7 – 34, 35, У2, В3 ОПК2 – 33, У2, В3.
49	Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	ОК7 – 31, 32, У3, В3 ОПК2 – 31, У3, В1.
50	Аффинная классификация поверхностей второго порядка.	ОК7 – 31, 35, У1, В2 ОПК2 – 31, У2, У3, В1, В3.

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на

учебных занятиях по дисциплине «Геометрия и топология» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.