

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»  
Декан естественнонаучного факультета  
Муродзода Д.С.  
2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Дифференциальная геометрия и топология»**  
**Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»**  
**Профиль подготовки «Общая математика»**  
**Форма подготовки – очная**  
**Уровень подготовки – бакалавриат**

## Душанбе – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018г. № 8

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024г.

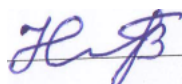
Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «30» 08. 2024г.

Заведующий кафедрой к.ф-м.н., доцент



Гулбоев Б. Дж.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И. И.

Разработчик: к.ф-м.н., доцент



Гаиров Д.С.

Разработчик от организации:



Каримов О.Х

## Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Гаиров Д.С.				РТСУ, второй корпус, 203 каб. кафедра математики и физики

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

Основными целями изучения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» являются:

- используя векторную алгебру и анализ, методы локализации математического анализа (формула Тейлора, теорема о неявной функции) сводить с линией или поверхностью сопровождающий трехгранник или касательную плоскость и нормаль и с их помощью выделить основные числовые характеристики (кривизны) и дать классификацию точек поверхности;
- выяснить роль этих кривизн в восстановлении линий и поверхностей (теоремы о натуральных уравнениях);
- показать роль коэффициентов аффинной связности в реализации параллельного переноса касательных векторов поверхности и определении геодезических линий, что необходимо для понимания современных разделов физики (ОТО Эйнштейна).
- дать представление об основных понятиях общей топологии, необходимых при изучении дисциплины «Функциональный анализ», теории графов, и зависимостью этих понятий от выбора топологии (на примерах);
- показать способы задания гладкой структуры на многообразиях и задания дополнительных структур (тензорные поля, интегрирование, аффинная и риманова связности).

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Дифференциальная геометрия и топология имеет своей задачей изучение свойств геометрических объектов при помощи аналитического метода. В основе этого метода лежит метод координат, впервые систематически примененный Р. Декартом и призванный решать следующие конкретные задачи:

- изучение и овладение методом координат при рассмотрении геометрических образов, представляемых линейными и билинейными алгебраическими формами;
- изучение методов и приемов решения геометрических задач;
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний и навыков по применению аналитической геометрии в различных разделах математики при экспериментальном и теоретическом исследовании математических явлений;

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции.

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
<b>ОПК-1</b>	Способен применять фундаментальные знания, полученные в	<b>ИОПК-1.1.</b> Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук <b>ИОПК-1.2</b> Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или)	Разноуровневые задачи

	области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	естественных наук в профессиональной деятельности <b>ИОПК -1.3</b> Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент	Решение задач тест
<b>ОПК-2</b>	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современном естествознании, техники, экономики и управлении	<b>ИОПК -2.1</b> Умение применять известные математические методы решения поставленных задач, адаптировать и модифицировать их для конкретных ситуаций с учетом особенностей применения в естествознании, технике, экономике, и управлении; <b>ИОПК -2.2</b> Способствовать разрабатывать новые методы решения с ориентацией на повышение эффективности и качества принимаемых решений; <b>ИОПК -2.3</b> Владеть созданием математические модели, выбирать методы для их расчёта, оценивать вычислительную сложность.	Разноуровневые задачи Решение задач тест
<b>ПК-4</b>	Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению его правильности	<b>ИПК -4.1.</b> Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении рассуждения; <b>ИПК -4.2</b> Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность. <b>ИПК -4.3</b> Формирует у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи	Разноуровневые задачи Решение задач тест
<b>ПК-5</b>	Способен организовать исследования в области математики	<b>ИПК 5.1</b> Организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; <b>ИПК 5.2</b> Развивает инициативы обучающихся по использованию математики и научной исследование; <b>ИПК 5.3</b> Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами	Разноуровневые задачи Решение задач

		математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.	тест
--	--	--	------

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной для математического образования студента. Она требует школьных знаний и знаний основных фактов алгебры и геометрии, которые ведутся параллельно этой дисциплине. Дисциплина необходима для всех других математических дисциплин. Она является базовой дисциплиной (Б1.О.18), изучается на 4 и 5 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 2-3, указанных в Таблице 2. Дисциплины 1 и 4 относятся к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная их часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются 5.

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2.	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
3.	Аналитическая геометрия	1-2	Б1.О.14
4.	Дифференциальные уравнения	3-4	Б1.О.16
5.	Основания геометрии	6	Б1.В.ДВ.02.01

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» (5 семестр) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часов, из которых: лекции – 32 часов, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, самостоятельная работа – 26 часов+54 часов контроль, всего часов аудиторной нагрузки – 64 часа. Экзамен – 5-ый семестр.

### V семестр

#### 1. Структура и содержание теоретической части курса

##### 1. Метрика в множестве – 4 часа

(Метрические, нормированные и гильбертовы пространства. Примеры метрических пространств. Множества в метрических пространствах. Сходимость и полнота. Компактность.)

##### 2. Подпространства топологического пространства – 4 часа

(Топологические пространства. Подпространства. Метрические пространства. Шаровая окрестность. Открытость шаровой окрестности. Эвклидово пространство)

##### 3. Гомеоморфизмы – 4 часа

(Определение гомеоморфизмов. Примеры гомеоморфных и негомеоморфных пространств. Топологическое пространство. Линейно связное пространство.)

##### 4. Связность – 4 часа

(Компоненты связности. Определения. Ряд примеров. Вполне несвязные пространства.)

##### 5. Хаусдорфовость – 4 часа

(Хаусдорфово пространство, свойства Хаусдорфова пространства. Примеры и контрпримеры.)

##### 6. Многообразия – 4 часа

(Определения. Особенности определения. Гладкие многообразия. Примеры. Типы многообразий. Классификация многообразий. Дополнительные структуры. Вариации и обобщения).

7. Топологические многообразия малых размерностей – 4 часа  
(Понятие топологического многообразия. Топологические многообразия с краем. Размерность топологического многообразия. Топологические подмногообразия размерностей 1 и 2 в вещественном евклидовом пространстве. Связная сумма топологических многообразий. Понятие дифференцируемого многообразия. Координатные функции и функции перехода. Примеры дифференцируемых многообразий)

8. Теорема Эйлера – 2 часа  
(Определения. Свойства Эйлера характеристика полиэдров. Формула Гаусса — Бонне. Ориентируемые и неориентируемые поверхности. Величина эйлеровой характеристики. История. Вариации и обобщения).

9. Топологические многообразия без края – 2 часа  
(Основные определения, локально евклидовое пространство, ряд примеров, компоненты топологических компонентов.)

**Итого 32 ч**

## 2. Структура и содержание практической части курса

1. Топология в множестве – 2 часа
2. Внутренность, замыкание, граница – 2 часа
3. Непрерывные отображения – 2 часа
4. Топологические свойства – 2 часа
5. Линейная связность – 2 часа
6. Компактность – 2 часа
7. Топологические многообразия с краем – 2 часа
8. Триангуляции, клеточные разбиения – 2 часа

**Итого 16ч**

## 3. Структура и содержание КСР

- 3.1. Топология в множестве – 2 часа
- 3.2. Подпространства топологического пространства – 2 часа
- 3.3. Гомеоморфизмы – 2 часа
- 3.4. Связность – 2 часа
- 3.5. Хаусдорфовость – 2 часа
- 3.6. Многообразия – 2 часа
- 3.7. Топологические многообразия малых размерностей – 2 часа
- 3.8. Теорема Эйлера 2 часа

**Итого 16ч**

Таблица 4

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
V семестр							
1	Топологические пространства и непрерывные отображения Топология в множестве. СРС: Топология пространства и непрерывные отображения	–	-	-	2	1 – 5	12,5
2	Метрика в множестве СРС: Топология в множестве	4	–	–	2	1 – 5	12,5
3	Внутренность, замыкание, граница. СРС: Метрика в множестве	–	2	–	2	1 – 5	12,5
4	Подпространства топологического пространства. СРС: Внутренность, замыкание, граница	4	–	2	2	1 – 5	12,5
5	Непрерывные отображения	–	2	–		1 – 5	12,5

	СРС: Подпространства топологического пространства					-	
6	Гомеоморфизмы. СРС: Гомеоморфизмы.	4	-	2		2	1 – 5
7	Топологические свойства СРС: Топологические свойства.	-	2	-		-	1 – 5
8	Связность. СРС: Связность	4	-	2		2	1 – 5
9	Линейная связность. СРС: Линейная связность.	-	2	-		-	1 – 5
10	Хаусдорфовость. СРС: Хаусдорфовость.	4	-	2		2	1 – 5
11	Компактность. СРС: Общие понятия многообразия.	-	2	-		2	1 – 5
12	Многообразия. СРС: Компактность.	4	-	2		2	1 – 5
13	Топологические многообразия с краем. СРС: Топологические многообразия с краем и без края	-	2	-		2	1 – 5
14	Топологические многообразия малых размерностей. СРС: Топологические многообразия малых размерностей	4	-	2		2	1 – 5
15	Триангуляции, клеточные разбиения. СРС: Триангуляция, клеточные разбиения.	-	2	2		2	1 – 5
16	Теорема Эйлера. СРС: Теорема Эйлера.	4	2	2		2	1 – 5
Итого по семестру:		32	16	16		26	200
Итого:		144					

### Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты 3 курсов, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием

для студентов 3 курса

Таблица 5.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Первый рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Второй рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр



$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл,  $P_1$ - итоги первого рейтинга,  $P_2$ - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (экзамен).

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

##### **4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология» включает в себя:**

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
V семестр				
1	1	Топология пространства и непрерывные отображения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
2	1	Топология в множестве	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
3	1	Метрика в множестве	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
4	2	Внутренность, замыкание, граница	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
5	1	Подпространства топологического пространства	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
6	2	Гомеоморфизмы.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
7	1	Топологические свойства.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
8	2	Связность	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
9	2	Линейная связность.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
10	2	Хаусдорфовость.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
11	2	Общие понятия многообразия.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
12	2	Компактность.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
13	1	Топологические многообразия с краем и без края	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
14	2	Топологические многообразия малых размерностей	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач

15	2	Триангуляция, клеточные разбиения.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
16	2	Теорема Эйлера.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи
<b>Итого 26ч</b>				

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

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология» предназначены для студентов очной формы обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантам в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоют технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

#### **4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

#### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология»**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

-уровень освоения студентами учебного материала;

- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
  - сформированность обще учебных умений;
  - умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
  - обоснованность и четкость изложения ответа;
  - оформление материала в соответствии с требованиями;
  - умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
  - умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
  - умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
  - умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.
- Критерии оценки самостоятельной работы студентов:
- Оценка «5» ставится тогда, когда:
- Студент свободно применяет знания на практике;
  - Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
  - Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
  - Студент усваивает весь объем программного материала;
  - Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;
- Оценка «4» ставится тогда, когда:
- Студент знает весь изученный материал;
  - Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
  - Студент умеет применять полученные знания на практике;
  - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
  - Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
- Оценка «3» ставится тогда, когда:
- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
  - Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
  - Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;
- Оценка «2» ставится тогда, когда:
- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
  - Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. *Мусин, Ю. Р.* Тензорный анализ. Вводный курс с приложениями к анализу и геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. Р. Мусин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 184 с. <https://biblio-online.ru>
2. *Привалов, И. И.* Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. <https://biblio-online.ru>
3. *Резниченко, С. В.* Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. <https://biblio-online.ru>

## 5.2. Дополнительная литература

1. Новиков С.П., Мищенко А.С., Соловьев Ю.П., Фоменко А.Т. Задачи по геометрии (Дифференциальная геометрия и топология), изд. Московского университета, 1978. – 163 с.
2. Борисович Ю.Г., Близняков Н.М., Израилевич Я.А., Фоменко Т.Н. Введение в топологию: учебное пособие, 2-е изд. – М.: Наука, Физматлит, 1995. – 416 с.
3. Сборник задач по дифференциальной геометрии под ред. А.С. Феденко, 2-ое изд. перераб., 1979. – 270 с.
4. Мищенко А.С., Соловьев Ю.П., Фоменко А.Т. Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2001. – 352 с.
5. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия: учебник. – М.: Наука, 1974
6. Бляшке В., Введение в дифференциальную геометрию, пер. с нем., М., 2000.
7. А.Д. Александров – Введение в общую теорию множеств и топологию.
8. Фиников С.П. Дифференциальная геометрия / С.П. Фиников. – Москва: Гостехиздат, 2006. – 489 с.

## 5.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественнонаучного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Дифференциальная геометрия и топология» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

*Форма итоговой аттестации: экзамен*

*Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.*

### Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Таблица 7

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*