

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2022 14:18:07  
Уникальный программный идентификатор:  
24f866be2aca16484036a8cb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

24.11.2021 г.  
протокол № 4  
Зав. кафедрой Карпов А.Е.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования  
18 октября 2021 г.  
протокол № 4  
Председатель Карх Д.А.  
*(подпись)*

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Геометрия и топология
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2022
Разработана: Доцент, к.ф.м.н. Ефимов К.С.	

Екатеринбург  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>4</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>10</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>11</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование компетенций, направленных на использование законов и методов математических наук при решении профильных задач, овладение студентами понятиями и методами современной математики, помогающими анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, соответствующие специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Практические занятия, включая курсовое проектирование		
Семестр 3						
Зачет	108	56	28	28	52	3
Семестр 4						
Экзамен	180	54	18	36	99	5
	288	110	46	64	151	8

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1.ОПК-1 Знать: обладать базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-2.ОПК-1 Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.
	ИД-3.ОПК-1 Иметь практический опыт: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
Семестр 3		16					
Тема 1.	Фундаментальные знания в области математических наук и их использование в профессиональной деятельности. Вектора. Системы координат. Линейное пространство.	5	3		2		
Тема 2.	Произведения векторов.	11	1		2	8	
Семестр 3		26					
Тема 3.	Ориентация прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве.	6	3		3		
Тема 4.	Прямая в пространстве.	20	3		3	14	
Семестр 3		29					
Тема 5.	Топология в множестве. Отображения.	6	3		3		
Тема 6.	Свойства пространства	5	3		2		
Тема 7.	Перемножение и факторизация топологических пространств.	18	1		2	15	
Семестр 3		37					
Тема 8.	Выпуклые множества и тела.	10	5		5		
Тема 9.	Основные теоремы о выпуклых множествах.	27	6		6	15	
Семестр 4		102					
Тема 10.	Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой.	51	6		12	33	

Тема 11.	Геометрическая поверхность.	51	6		12	33	
Семестр 4		51					
Тема 12.	Фундаментальная группа топологического пространства	51	6		12	33	

### 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Векторная алгебра	тест №1 (Приложение 4)	тестирование с выбором/вводом ответов	15 баллов
Аналитическая геометрия	аудиторная контрольная работа (Приложение 4)	три задачи с полным решением	20 баллов
Элементы общей топологии	тест №2 (Приложение 4)	тестирование с выбором/вводом ответов	2 балла
Элементы теории выпуклых множеств	тест №3 (Приложение 4)	тестирование с выбором/вводом ответов	3 балла
Дифференциальная геометрия	домашняя контрольная работа (Приложение 4)	тестовые задания и задания с полным решением.	50 баллов
Фундаментальная группа топологического пространства	тест №4 (Приложение 4)	тестирование с выбором/вводом ответов	5 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
3 семестр (За)	Зачетный билет	содержит 2 задачи	каждая задача по 50 баллов
4 семестр (Эк)	Экзаменационный билет	содержит теоретический вопрос и 2 задачи	вопрос - 40 баллов, задачи по 30 баллов

## ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49% и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49% и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

<p>Тема 1. Фундаментальные знания в области математических наук и их использование в профессиональной деятельности.  Вектора. Системы координат. Линейное пространство.  Векторы: основные понятия, свойства, операции. Понятие системы координат, их виды. Линейное пространство.</p>
<p>Тема 2. Произведения векторов.  Произведения векторов.</p>
<p>Тема 3. Ориентация прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве.  Виды уравнений и способы задания прямой на плоскости и плоскости в пространстве.</p>
<p>Тема 4. Прямая в пространстве.  Теоретический материал по теме: "Прямая в пространстве."</p>
<p>Тема 5. Топология в множестве. Отображения.  Введение в топологию: основные понятия, свойства, взаимоотношения.</p>
<p>Тема 6. Свойства пространства  Теоретический материал: "Свойства пространства."</p>
<p>Тема 7. Перемножение и факторизация топологических пространств.  Теоретический материал по теме: "Перемножение и факторизация топологических пространств."</p>
<p>Тема 8. Выпуклые множества и тела.  Теоретический материал по теме: "Выпуклые множества и тела."</p>
<p>Тема 9. Основные теоремы о выпуклых множествах.  Теоретический материал по теме: "Основные теоремы о выпуклых множествах."</p>
<p>Тема 10. Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой.  Теоретический материал по теме: "Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой."</p>
<p>Тема 11. Геометрическая поверхность.  Теоретический материал по теме: "Геометрическая поверхность."</p>
<p>Тема 12. Фундаментальная группа топологического пространства  Теоретический материал по теме: "Фундаментальная группа топологического пространства."</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Фундаментальные знания в области математических наук и их использование в профессиональной деятельности.  Вектора. Системы координат. Линейное пространство.  Различные модели и подходы к векторам и системам координат. Способы задания. Операции над векторами. Линейное пространство."</p>
<p>Тема 2. Произведения векторов.  Решение задач по теме: "Произведения векторов."</p>
<p>Тема 3. Ориентация прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве.  Составление уравнений прямых на плоскости, плоскостей в пространстве. Нахождение взаимосвязей между объектами.</p>

<p>Тема 4. Прямая в пространстве. Решение задач по теме: "Прямая в пространстве."</p>
<p>Тема 5. Топология в множестве. Отображения. Решение задач по теме "Топология в множестве. Отображения."</p>
<p>Тема 6. Свойства пространства Решение задач по теме: "Свойства пространства."</p>
<p>Тема 7. Перемножение и факторизация топологических пространств. Решение задач по теме: "Перемножение и факторизация топологических пространств."</p>
<p>Тема 8. Выпуклые множества и тела. Решение задач по теме: "Выпуклые множества и тела."</p>
<p>Тема 9. Основные теоремы о выпуклых множествах. Решение задач по теме: "Основные теоремы о выпуклых множествах."</p>
<p>Тема 10. Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой. Решение задач по теме: "Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой."</p>
<p>Тема 11. Геометрическая поверхность. Решение задач по теме: "Геометрическая поверхность."</p>
<p>Тема 12. Фундаментальная группа топологического пространства Решение задач по теме: "Фундаментальная группа топологического пространства."</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 2. Произведения векторов. Изучение свойств и применений скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.</p>
<p>Тема 4. Прямая в пространстве. Изучение видов уравнений прямой в пространстве и их связей</p>
<p>Тема 7. Перемножение и факторизация топологических пространств. Изучение свойств операций перемножения и факторизации топологических пространств</p>
<p>Тема 9. Основные теоремы о выпуклых множествах. Самостоятельное рассмотрение доказательств некоторых теорем о выпуклых множествах</p>
<p>Тема 10. Геометрическая кривая. Свойства параметризации кривой. Изучение видов кривых, способов их задания и способов параметризации.</p>
<p>Тема 11. Геометрическая поверхность. Изучение поверхностей, способов их задания, свойств уравнений поверхностей.</p>
<p>Тема 12. Фундаментальная группа топологического пространства Изучение свойств фундаментальной группы топологического пространства.</p>

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ  
материалы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
материалы не предусмотрены

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
материалы не предусмотрены

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Примаков Д. А., Хамидуллин Р. Я. Геометрия и топология [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Московская финансово-промышленная академия (МФПА), 2011. - 272 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/451172>

2. Игнаточкина Л.А. Топология для бакалавров математики [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Прометей, 2016. - 88 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/557085>

3. Мельников Ю. Б. Высшая математика. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие. - Екатеринбург: [б. и.], 2016. - 1 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/free/17/MelnikovAlgebra7/index.html>

4. Александров А. Д., Нецветаев Н. Ю. Геометрия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 010100 "Математика". - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 612

#### **Дополнительная литература:**

1. Подран В. Е. Элементы топологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 540200 "Физико-математическое образование". - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. - 186

2. Виро О. Я. Элементарная топология: научное издание. - Москва: Издательство МЦНМО, 2010. - 355

3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс]. - Москва: Айрис-пресс, 2018. - 603

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Adobe Reader. Лицензия freeware. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

#### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

##### **Аналитическая геометрия**

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналитическая\\_геометрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналитическая_геометрия)

##### **Топология**

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Топология>

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.