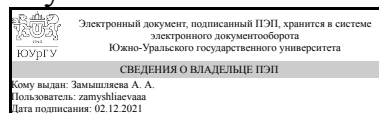


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



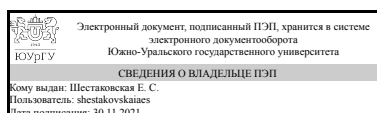
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Дифференциальная геометрия и топология
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

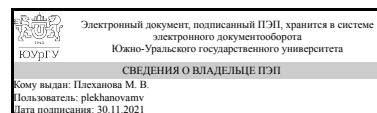
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.



Е. С. Шестаковская

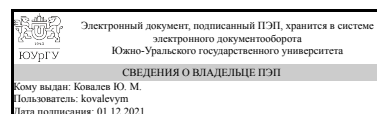
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



М. В. Плеханова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Ю. М. Ковалев

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» являются: формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области дифференциальной геометрии, овладение современным аппаратом для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. Задачи курса: фундаментальная подготовка студентов в области дифференциальной геометрии; овладение современным аппаратом для дальнейшего использования при моделировании различных экономических задач; подготовка к использованию базовых методов дифференциальной геометрии и топологии при исследовании геометрических объектов, возникающих при математическом моделировании различных процессов.

Краткое содержание дисциплины

Геометрические объекты: кривые, способы задания, кривизна и кручение пространственных кривых, формулы Френе, натуральное уравнение кривой. Поверхности: способы задания поверхностей, координаты на поверхности, касательная плоскость, квадратичная форма поверхности, кривизна, геодезические и их свойства. Многомерные геометрические объекты: проективное пространство, аффинная карта проективного пространства, модели проективных пространств малой размерности, метрические группы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия дифференциальной геометрии, определения и свойства математических объектов дифференциальной геометрии Имеет практический опыт: решения задач методами дифференциальной геометрии и топологии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.20 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.13 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.27 Теоретическая механика, 1.О.14 Математический анализ	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.20 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры
1.О.14 Математический анализ	Знает: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа Умеет: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа Имеет практический опыт: решения содержательных и прикладных задач, требующих знания утверждений и методов математического анализа
1.О.27 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики, основные понятия, аксиомы, законы, принципы теоретической механики Умеет: применять основные законы и принципы теоретической механики Имеет практический опыт: математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем
1.О.13 Дополнительные главы математического анализа	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	18,75	18.75
РГР "Дифференциальная геометрия и топология"	20	20
Подготовка к контрольной работе "Теория поверхностей"	7,5	7.5
Подготовка к контрольной работе "Теория кривых"	7,5	7.5
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория кривых	13	6	7	0
2	Теория поверхностей	25	14	11	0
3	Топология	10	4	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Кривые, способы задания. Длина дуги. Натуральный параметр.	2
2	1	Кривизна плоских кривых. Эволюта. Пространственные кривые. Репер Френе.	2
3	1	Кривизна и кручение пространственных кривых.	2
4	2	Поверхности. Способы задания поверхностей. Координаты на поверхности. Касательная плоскость.	2
5	2	Первая квадратичная форма поверхности. Площадь поверхности.	2
6	2	Кривизна кривых на поверхности.	2
7	2	Вторая квадратичная форма и ее свойства. Инварианты пары квадратичных форм.	2
8	2	Главные кривизны поверхности. Средняя и гауссова кривизна поверхности.	2
9	2	Деривационные формулы. Символы Кристоффеля поверхности.	2
10	2	Геодезическая кривизна. Геодезические и их свойства.	2
11	3	Множества и функции. Топологические пространства. Метрические пространства	2
12	3	Непрерывные отображения. Гомеоморфизм. Аксиомы отделимости. Некоторые понятия общей топологии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кривые, способы задания. Длина дуги. Натуральный параметр.	2
2	1	Кривизна плоских кривых. Эволюта. Пространственные кривые.	2
3-4	1	Репер Френе. Кривизна и кручение пространственных кривых. Контрольная	3

1	6	Текущий контроль	Контрольная работа Теория кривых	1	20	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Продолжительность – 2 академических часа. Она содержит 5 задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла – задача решена правильно, 3 балла содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа Теория поверхностей	1	20	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Продолжительность – 2 академических часа. Она содержит 5 задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла – задача решена правильно, 3 балла содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
3	6	Текущий контроль	РГР	1	20	РГР является индивидуальным заданием. Работа выполняется в письменной форме и	зачет

					сдается за две недели до окончания семестра. На зачете студент имеет право добрать баллы за РГР, исправив ошибки. РГР содержит пять заданий, каждое из которых Баллы выставляются по следующим критериям: Верно выбран ход решения, допущены грубые ошибки -1 балл В решении допущены арифметические ошибки, решение не является строго обоснованным – 2 балла Решение полно, строго обосновано, допущены арифметические ошибки – 3 балла Задание решено верно, решение полно и строго обосновано – 4 балла		
4	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	На зачет выносится материал всего семестра. Студенту задается комплексная задача, которая оценивается по пятибалльной шкале. - правильно выбраны формулы, но нет решения конкретной задачи - 1 балл; - приведенное решение содержит теоретические ошибки - 2 балла; - решение правильное - 3 балла; - решение правильное, студент демонстрирует понимание формул при собеседовании - 4 балла; - решение правильное, студент верно отвечает на вопросы на понимание формул и может привести их вывод - 5 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60%, то он проходит мероприятие промежуточной аттестации. На зачет выносится материал всего семестра. Студенту задается комплексная задача, которая оценивается по пятибалльной шкале. На решение задачи дается 2 ак.ч.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: основные понятия дифференциальной геометрии, определения и свойства математических объектов дифференциальной геометрии	+	+	+	+

ОПК-1	Имеет практический опыт: решения задач методами дифференциальной геометрии и топологии	+	+	+	+
-------	--	---	---	---	---

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Н. Д. Элементы дифференциальной геометрии и топологии [Текст] учеб. пособие по направлению "Математика и компьютер. науки" др. Н. Д. Иванова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 59, [2] с. ил. электрон. версия

2. Иванова, Н. Д. Сборник задач по дифференциальной геометрии [Текст] учеб. пособие для направления "Математика и компьютер. науки" и др. Н. Д. Иванов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 31, [1] с. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Элементарная топология [Текст] О. Я. Виро и др. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство МЦНМО, 2012. - 355 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов: методические указания / сост.: А.А. Айдерханова, Н.Л. Клиначева, Е.С. Шестаковская. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 35 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Организация и методическое сопровождение самостоятельной работы студентов: методические указания / сост.: А.А. Айдерханова, Н.Л. Клиначева, Е.С. Шестаковская. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 35 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Розендорн, Э.Р. Задачи по дифференциальной геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 144 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2295 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Мищенко, А.С. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии.

	система издательства Лань	[Электронный ресурс] / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2004. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154011 — Загл. с экрана.
--	------------------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено