

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156380	Дифференциальная геометрия и топология

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки	Код ОП 1. 02.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Верников Борис Мунович	доктор физико- математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики
2	Нагребцкая Юлия Вацлавовна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент математики, механики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Дифференциальная геометрия и топология

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины. Целью дисциплины является формирования представления у учащихся знаний об основных объектах дифференциальной геометрии, таких как аффинное пространство, методы отыскания численных характеристик геометрических объектов, навыки решения задач дифференциальной геометрии

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Дифференциальная геометрия и топология	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дифференциальная геометрия и топология	ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков	З-3 - Строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения

	программирования и информационных технологий	
	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области	У-3 - Интерпретировать результаты анализа научно-технической информации П-2 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных расчетно-теоретических работ

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дифференциальная геометрия и топология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Верников Борис Муневич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики
2	Нагребецкая Юлия Вацлавовна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент математики, механики и компьютерных наук
3	Скоков Дмитрий Вячеславович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра алгебры и фундаментальной информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 4 от 17.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Верников Борис Муневич, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики
- Нагребецкая Юлия Вацлавовна, Доцент, Департамент математики, механики и компьютерных наук
- Скоков Дмитрий Вячеславович, Доцент, алгебры и фундаментальной информатики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Кривые	Векторные пространства. Ориентация. Билинейные и квадратичные формы. Орфлаг. Скалярное произведение и евклидовы пространства. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта и сохранение ориентации. Векторные функции скалярного аргумента. Дифференцирование полилинейных отображений. Обобщенное векторное произведение. Аффинные евклидовы пространства. Аффинные отображения. Общие сведения о кривых в аффинных евклидовых пространствах. Определение гладкой кривой. Регулярность. Длина кривой. Замена параметра. Эквивалентность кривых. Кривые единичной скорости. Натуральная параметризация регулярной кривой. Гладкие линии на плоскости. Касание гладких линий. Огибающая. Репер Френе и кривизна плоской регулярной кривой. Плоские кривые с постоянной кривизной. Соприкасающаяся окружность и центр кривизны. Натуральные уравнения кривой. Эволюта, эвольвента. Кривые общего вида. Репер Френе кривой общего вида. Теорема Френе-Жордана. Уравнения Френе кривой общего вида. Инвариантность репера Френе и кривизн относительно строгой эквивалентности и изометрии. Теорема о существовании и единственности кривой единичной скорости по её кривизнам. Теорема о последней

		кривизне. Кривые общего вида в трехмерном пространстве: репер Френе, кривизна и кручение, уравнение Френе.
2	Поверхности	Дифференциал гладкого отображения. Понятие поверхности. Касательное пространство. Стандартный базис касательного пространства. Примеры поверхностей. Первая фундаментальная форма. Внутренняя геометрия поверхности (длина кривой вдоль поверхности, углы на поверхности, объем поверхности, локсодрома). Внешняя геометрия гиперповерхностей. Нормальное гауссово поле. Дифференциал нормального отображения. Основной оператор гиперповерхности и вторая фундаментальная форма. Самосопряженность основного оператора и симметричность второй фундаментальной формы гиперповерхности. Матрица основного оператора гиперповерхности. Главные кривизны и главные направления. Полная гауссова и средняя кривизны гиперповерхности. Линии кривизны. Локальное строение гиперповерхности. Нормальная кривизна. Теорема Мёнье. Теорема Эйлера. Асимптотические линии.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий	Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальная геометрия и топология

Электронные ресурсы (издания)

1. Сизый, С. В.; Лекции по дифференциальной геометрии : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69328> (Электронное издание)
2. Норден, А. П., Григорьев, И. Н.; Краткий курс дифференциальной геометрии; Государственное издательство физико-математической литературы, Москва; 1958; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464139> (Электронное издание)
3. Мищенко, А. С.; Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии : учебник.; Физматлит, Москва; 2004; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69322> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сизый, С. В.; Лекции по дифференциальной геометрии : учеб. пособие для вузов.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (293 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

Сайт издательства Springer <https://ezproxy.urfu.ru:4641>

Сайт издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальная геометрия и топология

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Mathematica10.2 Educational Network Increment Bundled List Price</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firebox</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Mathematica10.2 Educational Network Increment Bundled List Price</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firebox</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Mozilla Firebox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Mathematica10.2 Educational Network Increment Bundled List Price</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Mozilla Firebox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Mathematica10.2 Educational Network Increment Bundled List Price</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firebox</p>