МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Набережночелнинский государственный педагогический университет"

(ФГБОУ ВО "НГПУ")

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Гайфутдинов А.М.
29 04 _____ 2020 г.

МОДУЛЬ 9. ГЕОМЕТРИЯ
Дифференциальная геометрия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математика и физика, методик обучения**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили Математика и Информатика**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60
зачет

Виды контроля в семестрах:
зачет 7

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н. доцент, Матвеев С.Н.

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальная геометрия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 09.02.2016г. №91)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Математика и физика, методик обучения

Протокол от 29.04.2020 №7
Срок действия программы 2020-2021 уч.г.
Зав. кафедры МФиМО Галямова Э.Х.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины заключается в формировании систематизированных знаний и умений в области дифференциальной геометрии для ориентирования в современном информационном пространстве, а также формирование навыков решения геометрических задач.
1.2	Задачи освоения дисциплины: формирование у обучающихся геометрических понятий, представлений и умений; подготовка к изучению ряда смежных дисциплин; изучение геометрических фигур на основе аппарата дифференциальной геометрии и топологии; формирование умений пользоваться математическим аппаратом, для реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основания геометрии и неевклидова геометрия
2.1.2	Проективная геометрия
2.1.3	Конструктивная геометрия
2.1.4	Аналитическая геометрия
2.1.5	Теория преобразований плоскости
2.1.6	Вводный курс математики
2.1.7	Теория рядов
2.1.8	Начала алгебры
2.1.9	Основы математического анализа
2.1.10	Элементарная математика
2.1.11	Базы данных
2.1.12	Высокоуровневые методы программирования
2.1.13	Компьютерные сети и интернет-технологии
2.1.14	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (по программированию)
2.1.15	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
2.1.16	Логическое программирование
2.1.17	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.18	Методы психолого-педагогического исследования
2.1.19	Операционные системы, среды и оболочки
2.1.20	Абстрактная и компьютерная алгебра
2.1.21	Архитектура компьютера
2.1.22	Возрастная психология и педагогическая психология
2.1.23	Дискретная математика
2.1.24	Дифференциальные уравнения
2.1.25	Объектно-ориентированное программирование
2.1.26	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (решение математических задач)
2.1.27	Системы компьютерной алгебры
2.1.28	Числовые системы
2.1.29	Естественнонаучная картина мира
2.1.30	Основы математической обработки информации
2.1.31	Теоретические основы информатики
2.1.32	Теория чисел
2.1.33	Алгоритмы и структуры данных
2.1.34	Введение в профессиональную деятельность
2.1.35	Интернет-программирование
2.1.36	Информационные системы и технологии в профессиональной деятельности
2.1.37	Методы научного исследования
2.1.38	Основы робототехники
2.1.39	Разработка web-сайтов на HTML и CSS

2.1.40	Робототехника
2.1.41	Основы алгоритмизации и программирования
2.1.42	Основы общей педагогики и история образования, введение в педагогическую деятельность
2.1.43	Программное обеспечение ЭВМ
2.1.44	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.45	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (решение математических задач)
2.1.46	Образовательная робототехника во внеурочной деятельности
2.1.47	Робототехника в школьном курсе информатики
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Избранные главы методики преподавания геометрии
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Прикладные задачи в математическом анализе
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Избранные главы элементарной математики
2.2.6	Курсовая работа по проектированию информационных систем
2.2.7	Решение олимпиадных задач по математике
2.2.8	Специальные методы решения математических задач
2.2.9	Управление информационными системами
2.2.10	Нестандартные методы решения математических задач
2.2.11	Курсовая работа по модулю 11 "Математика"
2.2.12	Методы и средства защиты информации
2.2.13	Мехатроника
2.2.14	Общая физика
2.2.15	Основы мехатроники
2.2.16	Производственная педагогическая практика в школе по математике и информатике
2.2.17	Проектирование информационных систем
2.2.18	Разработка WEB-приложений
2.2.19	Разработка Интернет-приложений
2.2.20	Технологии программирования
2.2.21	Физика
2.2.22	3D-моделирование
2.2.23	Избранные главы методики обучения математике
2.2.24	История информатики
2.2.25	История математики
2.2.26	Компьютерное моделирование
2.2.27	Мультимедиа технологии в образовании
2.2.28	Мультимедийные технологии
2.2.29	Проектирование и исследование задач с применением виртуального конструктора "Живая математика"
2.2.30	Теория функций комплексной переменной
2.2.31	Автоматизированные системы управления
2.2.32	Вычислительная математика
2.2.33	Информационные и коммуникационные технологии в образовании
2.2.34	Корпоративные информационные системы
2.2.35	Практикум по решению задач с параметрами
2.2.36	Производственная преддипломная практика
2.2.37	Современные средства оценивания результатов обучения
2.2.38	Уравнения математической физики
2.2.39	Численные методы
2.2.40	Производственная педагогическая практика в школе по математике и информатике

2.2.41	Производственная педагогическая практика
2.2.42	Производственная практика научно-исследовательская работа
2.2.43	Математические основы физики
2.2.44	Математическое моделирование в физике
2.2.45	Моделирование в системах компьютерной математики
2.2.46	Проектно-исследовательская деятельность учащихся по информатике
2.2.47	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОК-3: способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	
Знать:	
	базовые понятия и термины естественных и математических наук для ориентирования в современном информационном пространстве;
	основные способы и методы работы с математическим аппаратом обработки информации в современном информационном пространстве
	основные средства работы в современном информационном пространстве с применением естественнонаучных и математических знаний математики
Уметь:	
	учебной и профессиональной деятельности в современном информационном пространстве
	применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности в современном информационном пространстве
	использовать естественнонаучный и математический аппарат с целью приобретения профессиональных и общенаучных знаний, применяя современные информационные технологии.
Владеть:	
	основными методами естественнонаучного познания для решения задач профессиональной деятельности в современном информационном пространстве
	методами математической обработки и моделирования информации в современном информационном
	навыками работы с естественнонаучным и математическим аппаратом с целью приобретения профессиональных и общенаучных знаний, применяя современные информационные технологии

ПК-4: способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	
Знать:	
	основы использования возможностей образовательной среды геометрии для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета
	общие закономерности развития геометрии и естественнонаучных дисциплин
	особенности образовательной среды и образовательных программ геометрии
Уметь:	
	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета
	применять закономерности и принципы развития геометрии для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемой дисциплины
	осуществлять педагогическое проектирование образовательной среды по дисциплине (геометрии)
Владеть:	
	педагогическими действиями, связанными с использованием ресурсов дисциплины (геометрии) и образовательной среды (работа с учебником, занятия предметного кружка, использование ресурсов ЭОР, и т. д.)
	опытом систематического использования ресурсов образовательной среды (геометрии) в учебной и внеучебной деятельности по предмету; способен оценить свой опыт и достижения
	навыками анализа преимуществ и недостатков конкретной образовательной среды математики для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения

ПК-11: готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	
Знать:	

	основные этапы решения исследовательских задач в области математики
	назначение и особенности использования основных методик математического исследования
	современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса в области математического образования
Уметь:	
	пользоваться базовыми исследовательскими процедурами математики
	на основе выявленной проблемы сформулировать исследовательскую задачу
	применять современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи
Владеть:	
	аппаратом ресурсно-информационного сопровождения организации и реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области математического образования
	математическими знаниями для постановки исследовательских задач в области математического образования
	навыками постановки и решения исследовательских задач в области математического образования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основной аппарат математики,
3.1.2	основы использования возможностей образовательной среды геометрии для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предметапредмета,
3.1.3	современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса в области математического образования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве,
3.2.2	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета,
3.2.3	на основе выявленной проблемы сформулировать исследовательскую задачу.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками применения математических знаний для ориентирования в современном информационном пространстве,
3.3.2	педагогическими действиями, связанными с использованием ресурсов дисциплины (геометрии) и образовательной среды (работа с учебником, занятия предметного кружка, использование ресурсов ЭОР, и т. д.),
3.3.3	навыками постановки и решения исследовательских задач в области математического образования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. Основы топологии. Линии в евклидовом пространстве						
1.1	Топологическая структура на множестве. Топологическое пространство. Открытые, замкнутые множества. Окрестности. Метрическое пространство. Топология, определяемая метрикой. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
1.2	Топологическая структура на множестве. Топологическое пространство. Открытые, замкнутые множества. Окрестности. Метрическое пространство. Топология, определяемая метрикой. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
1.3	Топологическая структура на множестве. Топологическое пространство. Открытые, замкнутые множества. Окрестности. Метрическое пространство. Топология, определяемая метрикой. /Ср/	7	4	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	

1.4	База топологии. Сравнение топологий. Топология произведения. Подпространство. Аксиомы отделимости. Компактность. Связность. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.5	База топологии. Сравнение топологий. Топология произведения. Подпространство. Аксиомы отделимости. Компактность. Связность. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6	0	
1.6	База топологии. Сравнение топологий. Топология произведения. Подпространство. Аксиомы отделимости. Компактность. Связность. /Ср/	7	4	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
1.7	Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Накрытия. Путь в топологическом пространстве. Линейная связность. Топологические инварианты. Перенесение топологии фактор-топология. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Накрытия. Путь в топологическом пространстве. Линейная связность. Топологические инварианты. Перенесение топологии фактор-топология. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
1.9	Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Накрытия. Путь в топологическом пространстве. Линейная связность. Топологические инварианты. Перенесение топологии фактор-топология. /Ср/	7	4	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6	0	
1.10	Топологическое многообразие. Гладкое многообразие. Гладкие отображения и диффеоморфизмы. Дифференциал отображения. Многообразие с краем. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
1.11	Топологическое многообразие. Гладкое многообразие. Гладкие отображения и диффеоморфизмы. Дифференциал отображения. Многообразие с краем. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
1.12	Топологическое многообразие. Гладкое многообразие. Гладкие отображения и диффеоморфизмы. Дифференциал отображения. Многообразие с краем. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
1.13	Эйлерова характеристика. Применение связной суммы и накрытый к вычислению эйлеровой характеристики. Ориентируемые и не ориентируемые многообразия. Топологическая классификация многообразий. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
1.14	Эйлерова характеристика. Применение связной суммы и накрытый к вычислению эйлеровой характеристики. Ориентируемые и не ориентируемые многообразия. Топологическая классификация многообразий. /Ср/	7	2	ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	

1.15	Эйлерова характеристика. Применение связной суммы и накрытый к вычислению эйлеровой характеристики. Ориентируемые и не ориентируемые многообразия. Топологическая классификация многообразий. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.16	Векторная функция скалярного аргумента. Понятия линии. Длина дуги. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
1.17	Векторная функция скалярного аргумента. Понятия линии. Длина дуги. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э6 Э7	0	
1.18	Векторная функция скалярного аргумента. Понятия линии. Длина дуги. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
1.19	Кривизна и кручение линии. Примеры. Плоские кривые. Огибающие семейства плоских кривых. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
1.20	Кривизна и кручение линии. Примеры. Плоские кривые. Огибающие семейства плоских кривых. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
1.21	Кривизна и кручение линии. Примеры. Плоские кривые. Огибающие семейства плоских кривых. /Ср/	7	6	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
1.22	Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость. Формулы Френе. Натуральные уравнения. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
1.23	Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость. Формулы Френе. Натуральные уравнения. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
1.24	Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость. Формулы Френе. Натуральные уравнения. /Ср/	7	4	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6	0	
	Раздел 2. Поверхности в евклидовом пространстве						

2.1	Понятие поверхности. Гладкие поверхности в E^3. Касательная плоскость и нормаль /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.2	Понятие поверхности. Гладкие поверхности в E^3. Касательная плоскость и нормаль /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.3	Понятие поверхности. Гладкие поверхности в E^3. Касательная плоскость и нормаль /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.4	Линия на гладкой поверхности. Первая квадратная форма поверхности. Риманово многообразие. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6	0	
2.5	Линия на гладкой поверхности. Первая квадратная форма поверхности. Риманово многообразие. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.6	Линия на гладкой поверхности. Первая квадратная форма поверхности. Риманово многообразие. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.7	Кривизна линий на поверхности. Вторая квадратная форма поверхности. Главные направления. Теорема Эйлера. Индикатриса Дюпена. Главные кривизны. Полная и средняя кривизны поверхности. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.8	Кривизна линий на поверхности. Вторая квадратная форма поверхности. Главные направления. Теорема Эйлера. Индикатриса Дюпена. Главные кривизны. Полная и средняя кривизны поверхности. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.9	Кривизна линий на поверхности. Вторая квадратная форма поверхности. Главные направления. Теорема Эйлера. Индикатриса Дюпена. Главные кривизны. Полная и средняя кривизны поверхности. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
2.10	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы поверхности. Теорема Гаусса. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.11	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы поверхности. Теорема Гаусса. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.12	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы поверхности. Теорема Гаусса. /Ср/	7	4	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
2.13	Изгибание поверхности. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	

2.15	Изгибание поверхности. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.16	Геодезическая кривизна линий на поверхности. Полугеодезическая система координат. Экстремальное свойство геодезических линий. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
2.17	Геодезическая кривизна линий на поверхности. Полугеодезическая система координат. Экстремальное свойство геодезических линий. Изгибание поверхности. /Пр/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.18	Геодезическая кривизна линий на поверхности. Полугеодезическая система координат. Экстремальное свойство геодезических линий. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6 Э7	0	
2.19	Дефект геодезического треугольника. Реализация в малом геометрии Лобачевского на поверхности отрицательной постоянной кривизны. /Лек/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5 Э6	0	
2.20	Дефект геодезического треугольника. Реализация в малом геометрии Лобачевского на поверхности отрицательной постоянной кривизны. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6 Э7	0	
2.21	Дефект геодезического треугольника. Реализация в малом геометрии Лобачевского на поверхности отрицательной постоянной кривизны. /Ср/	7	2	ОК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э6 Э7	0	
2.22	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы /Лек/	7	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.23	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы /Ср/	7	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э6	0	
2.24	Внутренняя и внешняя геометрия поверхности. Деривационные формулы /Ср/	7	2	ОК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э7	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточная аттестация

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ:

1.Топологические пространства, примеры. Метрическая топология.

2.Внутренние, внешние и граничные точки множества. Замыкание. Свойства замкнутых множеств.

3.База топологического пространства. Пространство со счётной базой (примеры).

4.Непрерывные отображения и гомеоморфизмы топологических пространств.

5.Отделимость. Компактность. Связность. Граница множества.
6.Понятие линии. Гладкие линии.
7.Касательная. Длина дуги. Естественная параметризация линии и её свойства.
8.Сопровождающий трёхгранник линии в. Репер Френе.
9.Формулы Френе. Кривизна и кручение (геометрический смысл).
10.Вычисление кривизны и кручения линии при произвольной параметризации.
11.Плоские линии. Эволюта - геометрическое место центров кривизн линии.
12.Понятие поверхности. Гладкие поверхности.
13.Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
14.Первая квадратичная форма поверхности, её приложения.
15.Кривизна кривой на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.
16.Индикатриса Дюпена. Классификация точек на поверхности.
17.Главные направления и главные кривизны. Теорема Родрига.
18.Деривационные формулы поверхности.
19.Теорема Гаусса о полной кривизне поверхности.
20.Геодезическая кривизна и геодезические линии на поверхности.
21.Внутренняя геометрия поверхности.
22.Дефект геодезического треугольника.
23.Вычисление кривизны и кручения при естественной параметризации.
24.Понятие о натуральных уравнениях.
25. Нормальная кривизна кривой на поверхности.
26.Полная и средняя кривизны поверхности.
27.Внутренняя и внешняя геометрия поверхности
28. Дефект геодезического треугольника.
29.Реализация в малом геометрии Лобачевского на поверхности отрицательной постоянной кривизны
30. Вторая квадратичная форма поверхности для поверхностей с постоянной кривизной.

5.2. Темы письменных работ

Текущий контроль успеваемости
ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬН0Й РАБОТЫ
(комлекты заданий прилагаются в содержании ФОС)
1.Доказать, что кривая и плоская и найти уравнение плоскости, в которой она лежит.
2.Найти единичные векторы касательной, главной нормали к бинормали линии
x = e¬tcost, x = e¬tsint, z = e¬t в произвольной точке и написать уравнения нормальной плоскости к касательной в точке , определить кривизну и кручение в этой точке за-данной линии.
3.Доказать, что линия u + 0 = 4, лежащая на поверхности x = 3u+3v, y = 3u2+3v2,
z = 2u3+2v3 является прямой.
4.Дана поверхность x = u2+v2, y = u2– v2, z = uv и точка P(u = 1, v = 1). Определить:
•название поверхности;
•координатные линии поверхности;
•нормальную кривизну kn линии в точке P;
•главные направления в точке P;
•главные кривизны в точке P;
•полную и среднюю кривизны в точке P;
•линии кривизны поверхности;
•асимптотические линии поверхности.

5.3. Фонд оценочных средств

См. Фонд оценочных средств в приложении к РПД

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Атанасян, Л.С., Базылев, В.Т.	Геометрия (часть 2): Учебное пособие //Атанасян Л.С., Базылев В.Т.Москва: КНОРУС, 2013.-400с.	Москва: КНОРУС, 2013
Л1.2	Сандракова, Е. В	Дифференциальные формы на гладких многообразиях : Учеб. пособие для вузов// Е. В. Сандракова, Е. В. Сумин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 138 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10988-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/438019	Москва: Издательство Юрайт, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Базылев, В.Т.	Сборник задач по геометрии: Учеб. пособие - 2-е изд., стер.//Базылев В.Т.СПб.: Лань,2008.-256с.	СПб.: Лань, 2008

Л2.2	Игнаточкина, Л.А.	Топология для бакалавров математики : Учебное пособие// Игнаточкина Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2016.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58207.html.— ЭБС «IPRbooks»	Прометей, 2016

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шеремет, Г.Г.	Геометрические преобразования и фрактальная геометрия : Учебник// Шеремет Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 188 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/32031.html. — ЭБС «IPRbooks»	Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013
Л3.2	Баврин, И. И..	Высшая математика для педагогических направлений : учебник для бакалавров / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 616 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-2585-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/425889	Москва: Издательство Юрайт, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику – Режим доступа: http://www.exponenta.ru
Э2	Естественно-научный образовательный портал – Режим доступа: http://www.en.edu.ru
Э3	Интернет-портал ресурсов по математике – Режим доступа: http://www.math.ru
Э4	Единый портал интернет-тестирования – Режим доступа: http://www.i-exam.ru
Э5	Библиотека учебной и научной литературы – Режим доступа: http://sbiblio.com/biblio
Э6	Электронный каталог библиотеки НГПУ. - URL: http://bibl.ngpi.net:81/cgi-bin/zgate.exe?init+test.xml,simple.xsl+rus
Э7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - URL: https://elibrary.ru

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

6.3.1.1	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Band T: 250-499 Node 1 year Educational Renewal License: Договор № 2020.2987 от 21.02.2020
6.3.1.2	Office 365 ProPlus Open for Students ShrdSvr ALNG Subscriptions VL OLVS NL 1Month AcademicEdition Stdnt STUUseBnft : Договор № 2020.13967 от 27.07.2020
6.3.1.3	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise : Договор № 2020.13967 от 27.07. 2020

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks. - Режим доступа: www.iprbookshop.ru
6.3.2.2	Электронная библиотечная система «Юрайт» - Режим доступа: https://biblio-online.ru/
6.3.2.3	Информационная правовая система Гарант. - Режим доступа: http://www.garant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	2-302 Помещение для самостоятельной работы (423806, Республика Татарстан (Татарстан), г. Набережные Челны, пер. Железнодорожников, д. 9А). Оснащенность: специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.
7.2	2-307 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (423806, Республика Татарстан (Татарстан), г. Набережные Челны, пер. Железнодорожников, д. 9А). Оснащенность: специализированная мебель, компьютер, проектор, экран, доска.
7.3	2-309 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (423806, Республика Татарстан (Татарстан), г. Набережные Челны, пер. Железнодорожников, д. 9А). Оснащенность: специализированная мебель, компьютер, экран, проектор, доска, учебно-наглядные пособия.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день.

С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть формируемыми компетенциями.

Методические указания к практическим занятиям.

Практические занятия ориентируют преподавателя и обучающегося на интерактивный процесс усвоения курса, где рассматриваются сложные проблемные вопросы программы, с обязательным использованием источниковедческой базы. Это связано с основной дидактической задачей практических занятий – обучению анализу источников и формированием навыков работы с научной литературой. Подобный подход стимулирует самостоятельное творческое отношение к профессии и способствует подготовке к преподавательской деятельности. Происходит обучение навыкам публичной дискуссии, профессионала, ориентированного на умение не только высказывать и отстаивать личностную позицию, но и на принятие точки зрения оппонентов, поиска группового консенсуса в рассмотрении проблемы.

Целью практических занятий является закрепление, расширение и углубление знаний по темам лекций, выработка навыков публичного выступления и дискуссии, а также понимание и практическое использование положений и методов, составляющих дисциплину.

Практическое занятие проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность– наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и обучающимися.

При подготовке к практическому занятию желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала: формулировка темы, соответствующей программе и стандарту; определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия; выбор методов, приемов и средств для проведения практического занятия; подбор литературы для преподавателя и обучающихся; при необходимости проведение консультаций для обучающихся;

б) подготовка обучаемых и преподавателя: составление плана практического занятия из отдельных вопросов; предоставление обучающимся времени (не менее недели) дней для подготовки к практическому занятию; предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и др.); создание набора наглядных пособий.

Практическое занятие подразумевает два виды работ: подготовку сообщения на заданную тему и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением.

Для более точного понимания материала практических занятий рекомендуется перед каждым из занятий прочитать соответствующую главу в рекомендуемой литературе. Подготовку к практическим занятиям следует начинать как минимум за неделю до его начала. Прежде всего, необходимо познакомиться с темой и вопросами занятия. Обязательными компонентами подготовки к практическим занятиям являются доскональный анализ источников и прочтение научной литературы. Так же необходим поиск информации в изданиях из дополнительного списка литературы, сети Интернет, других источников. Таким образом, обучающиеся должны внимательно разобрать каждый вопрос, записав наиболее важные факты, подходы и концепции в тетрадь.

На практическое занятие желательно являться с запасом сформулированных идей, хорошо, если они будут собственного производства; если вы собираетесь пользоваться чужими формулировками, то постарайтесь в них сориентироваться как можно лучше. Выступления должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На практических занятиях обучающиеся дают развернутые ответы на поставленные вопросы, дополняют, не повторяя уже сказанного другими. Рассмотрение каждого вопроса заканчивается подведением итогов, формулированием наиболее важных выводов, которые следует записать в тетрадь.

Подводя итоги практического занятия, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов: полнота и конкретность ответа; последовательность и логика изложения; связь теоретических положений с практикой; обоснованность и доказательность излагаемых положений; наличие качественных и количественных показателей; наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.; уровень культуры речи; использование наглядных пособий и т.п.

В конце практического занятия рекомендуется дать оценку всего занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты: качество подготовки; степень усвоения знаний; активность; положительные стороны в работе обучающихся; ценные и конструктивные предложения; недостатки в работе обучающихся; задачи и пути устранения недостатков.

Методические указания к самостоятельной работе.
Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентировать обучающихся на умение применять теоретические знания на практике.
Самостоятельная работа обучающихся предполагает дальнейшее развитие исследовательских способностей у обучающегося. В процессе самостоятельной работы обучающийся обучается профессиональной работе с первоисточниками, их поиску и критическому осмыслению. На данном этапе предлагается формирование и закрепление навыков по выявлению проблемы, ее формулировка, постановка целей исследования, систематизация и анализ литературы, оформление и аргументация своей позиции. Этот тип работы демонстрирует уровень квалификации обучающегося и подтверждает его исследовательский статус.
В процессе изучения данной дисциплины выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы; подготовка к практическим занятиям; написание рефератов, эссе; выполнение контрольных работ; выполнение микроисследований.
Внеаудиторные самостоятельные занятия обучающихся представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует обучаемых и устанавливает сроки выполнения задания. В отличие от других форм организации учебного процесса затраты времени на выполнение этой работы не регламентируются расписанием. Режим и продолжительность работы выбирает сам обучаемый в зависимости от своих способностей и конкретных условий.
Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются: коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин; прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий). Преподаватель учитывает результаты самостоятельной работы при подведении итогов освоения обучающимися учебной дисциплины.

Методические указания к зачету.
Зачеты, как правило, служат формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, а также проверки результатов учебных и производственных практик.
При подготовке к зачёту обучающийся должен правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть качественно и на высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Зачёт призван побудить обучающегося получить дополнительно новые знания. Во время подготовки к зачёту обучающиеся также систематизируют знания, которые они пробрели при изучении разделов курса. Это позволяет им уяснить логическую структуру курса, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы развития законодательства.
Самостоятельная работа по подготовке к зачёту во время сессии должна планироваться обучающимся, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на зачёт и дней, отведенных на подготовку к зачёту. При этом необходимо, чтобы последний день или часть его, был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет обучающемуся самостоятельно перепроверить уровень усвоения материала. Важно иметь в виду, что для целей воспроизведения материала учебного курса большую вспомогательную роль может сыграть информация, которая содержится в рабочей программе курса.
Тщательная подготовка к зачету и начинается с первого занятия, поскольку лишь систематический, повседневный, рационально организованный учебный труд может обеспечить успешный результат.
С вопросами, выносимыми на зачет, обучающийся может ознакомиться заранее. При подготовке устных ответов на них необходимо последовательно восстановить в памяти материал каждой темы, каждого раздела курса. Для этой цели следует использовать конспекты лекций и первоисточников, записи, сделанные при подготовке к семинарам, а также учебную и научную литературу.
В зависимости от индивидуальных навыков и способов самостоятельной работы обучающийся может делать краткие конспекты вариантов ответов, повторять их устно на память, составлять тезисы или планы ответов. Важно также правильно распределить время, отведенное на подготовку таким образом, чтобы имелась возможность повторить изученный материал накануне дня зачета. Не следует пренебрегать консультациями, которые организует кафедра и преподаватель по каждому предмету во время сессии и в межсессионный период. Здесь можно выяснить все непонятные толкования, незнакомые термины и формулировки, уточнить те или иные положения, сведения и идеи, организационные вопросы, связанные с порядком проведения зачета.
За отведенное на зачете время для подготовки к ответу необходимо составить примерный план (последовательную схему) ответа с включением в него всех важнейших проблем и значимых нюансов в предполагаемой логике изложения материала. При этом совершенно не обязательно подробно прописывать все содержание, поскольку это занимает лишнее время и затрудняет выделение опорных мыслей и главных идей.
При приеме зачета у лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие в аудитории лица, оказывающего обучающемуся соответствующую помощь.

Рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе будут использованы социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом необходимости предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение приспособлено (аудитории) к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения промежуточной аттестации для лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей; предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

•в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

•в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

•методом чтения задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Обучающихся с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

•письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

•устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

При возникновении особых обстоятельств, освоение дисциплины осуществляется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.