МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

Программа дисциплины

Тензорный анализ и дифференциальная геометрия Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика
Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сосов Е.Н.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шурыгин В. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 81722816

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. (доцент) Сосов Е.Н. Кафедра геометрии отделение математики , Evgenii.Sosov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия"

овладение современным математическим аппаратом дифференциальной геометрии и тензорного анализа.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия" является продолжением курса "Аналитическая геометрия" в базовой части цикла профессиональных дисциплин.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результа-те освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, алгебра, а также знания и умения, полученные при освоении дисциплины: дифференциальные уравнения.

Освоение дисциплины "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия" необходимо при последующем изучении дисциплин (модулей) "Теоретическая и прикладная механика", "Механика сплошных сред", специальных курсов. " является продолжением курса "Аналитическая геометрия" в базовой части цикла профессиональных дисциплин.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, алгебра, а также знания и умения, полученные при освоении дисциплины: дифференциальные уравнения.

Освоение дисциплины "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия" необходимо при последующем изучении дисциплин (модулей) "Теоретическая и прикладная механика", "Механика сплошных сред", специальных курсов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1); способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3); способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4); способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и

населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях (ОК-10);
ОК-16 (общекультурные компетенции)	быть готовым к профессиональному росту, самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, самостоятельно приобретать и применять новые знания, развивать компетенции (ОК-16);
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
ОК-6 (общекультурные компетенции)	умением активно использовать базовые знания в области гуманитарных и естественных наук в профессиональной деятельности (ОК-6);
ПК-2 (профессиональные компетенции)	применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2)
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью к самостоятельному построению алгоритма и его анализу (ПК-11);
ПК-12 (профессиональные компетенции)	глубокое понимание сути точности фундаментального знания (ПК-12);
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью к выделению главных смысловых аспектов в доказательствах (ПК-16);
ПК-22 (профессиональные компетенции)	пониманием того, что фундаментальное математическое знание является главным инструментом механики (ПК-22);
ПК-3 (профессиональные компетенции)	умением формулировать результат (ПК-3);
ПК-4 (профессиональные компетенции)	умением строго доказать утверждение (ПК-4);
ПК-5 (профессиональные компетенции)	умением на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат (ПК-5);
ПК-6 (профессиональные компетенции)	умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата (ПК-6);
ПК-7 (профессиональные компетенции)	умением грамотно пользоваться языком предметной области (ПК-7);
ПК-9 (профессиональные компетенции)	[illegible] задач (ПК-9);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы дифференциальной геометрии и тензорного анализа, формулировки утверждений и методы их доказательства, основные области их приложений.

2. должен уметь:

решать задачи теоретического характера в дифференциальной геометрии и тензорного анализа.

3. должен владеть:

математическим аппаратом дифференциальной геометрии и тензорного анализа, методами решения задач и доказательства утверждений в этой области.

Понимать идеи, цели и задачи предмета, его связь с другими математическими дисциплинами.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них: текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удовл.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Векторные функции. Понятие векторной функции. Дифференциал и частные производные, якобиева матрица. Диффеоморфизм и локальный диффеоморфизм. Специальные типы векторных функций. Круговые векторные функции.	2	1-3	2	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория кривых в евклидовом пространстве. Понятие кривой в евклидовом пространстве. Параметрическое, неявное и приведеное уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Эволюта плоской кривой. Строение кривой в окрестности данной точки.	2	4-7	4	6	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Тензорная алгебра. Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Примеры тензоров. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Операция свертывания. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве.	2	8-9	3	4	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Теория поверхностей. Понятие поверхности. Параметрическое, неявное и приведенное уравнения поверхности. Координатная сеть и натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая квадратичная форма и метрический тензор поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей, диффеоморфизм. Изометрия и изгибание поверхностей, признак их наложимости. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Сферическое отображение поверхности. Оператор Вейнгартена. Главные направления и главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении. Нормальные сечения, теорема Менье.	2	10-14	5	12	0	контрольная работа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Тензорный анализ на многообразиях и аффинные связности. Понятие гладкого многообразия. Касательное и кокасательное пространства. Тензорные поля на многообразии. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Уравнения параллельного перенесения. Дифференциальные операторы в теории поля.	2	15-17	4	8	0	домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Векторные функции. Понятие векторной функции. Дифференциал и частные производные, якобиева матрица. Диффеоморфизм и локальный диффеоморфизм. Специальные типы векторных функций. Круговые векторные функции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Векторные функции. Понятие векторной функции. Дифференциал и частные производные, якобиева матрица. Диффеоморфизм и локальный диффеоморфизм.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Дифференциал, частные производные, якобиева матрица векторной функции. Локальный диффеоморфизм. Круговые векторные функции.

Тема 2. Теория кривых в евклидовом пространстве. Понятие кривой в евклидовом пространстве. Параметрическое, неявное и приведеное уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Эволюта плоской кривой. Строение кривой в окрестности данной точки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теория кривых в евклидовом пространстве. Понятие кривой в евклидовом пространстве. Параметрическое, неявное и приведеное уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Строение кривой в окрестности данной точки.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Формулы Френе. Кривизна и кручение кривой. Эволюта плоской кривой.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 3. Тензорная алгебра. Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Примеры тензоров. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Операция свертывания. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Тензорная алгебра. Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Примеры тензоров. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Координаты тензора и закон их преобразования. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение и операция свертывания. Кососимметричные тензоры.

Тема 4. Теория поверхностей. Понятие поверхности. Параметрическое, неявное и приведенное уравнения поверхности. Координатная сеть и натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая квадратичная форма и метрический тензор поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей, диффеоморфизм. Изометрия и изгибание поверхностей, признак их наложимости. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Сферическое отображение поверхности. Оператор Вейнгартена. Главные направления и главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении. Нормальные сечения, теорема Менье.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Теория поверхностей. Понятие поверхности. Параметрическое, неявное и приведенное уравнения поверхности. Координатная сеть и натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая квадратичная форма и метрический тензор поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей, диффеоморфизм. Изометрия и изгибание поверхностей, признак их наложимости. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Сферическое отображение поверхности. Оператор Вейнгартена. Главные направления и главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении. Нормальные сечения, теорема Менье.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Уравнения поверхности. Натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей. Изометрия и изгибание поверхностей. Оператор Вейнгартена. Главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении.

Тема 5. Тензорный анализ на многообразиях и аффинные связности. Понятие гладкого многообразия. Касательное и кокасательное пространства. Тензорные поля на многообразии. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Уравнения параллельного перенесения. Дифференциальные операторы в теории поля.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тензорный анализ на многообразиях и аффинные связности. Понятие гладкого многообразия. Касательное и кокасательное пространства. Тензорные поля на многообразии. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Уравнения параллельного перенесения. Дифференциальные операторы в теории поля.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Касательное и кокасательное пространства. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Тензорные поля на многообразии.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Векторные функции. Понятие векторной функции. Дифференциал и частные производные, якобиева матрица. Диффеоморфизм и локальный диффеоморфизм. Специальные типы векторных функций. Круговые векторные функции.	2	1-3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория кривых в евклидовом пространстве. Понятие кривой в евклидовом пространстве. Параметрическое, неявное и приведеное уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Эволюта плоской кривой. Строение кривой в окрестности данной точки.	2	4-7	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тензорная алгебра. Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Примеры тензоров. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Операция свертывания. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве.	2	8-9	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Теория поверхностей. Понятие поверхности. Параметрическое, неявное и приведенное уравнения поверхности. Координатная сеть и натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая квадратичная форма и метрический тензор поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей, диффеоморфизм. Изометрия и изгибание поверхностей, признак их наложимости. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Сферическое отображение поверхности. Оператор Вейнгартена. Главные направления и главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении. Нормальные сечения, теорема Менье.	2	10-14	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тензорный анализ на многообразиях и аффинные связности. Понятие гладкого многообразия. Касательное и кокасательное пространства. Тензорные поля на многообразии. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Уравнения параллельного перенесения. Дифференциальные операторы в теории поля.	2	15-17	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий. Освоение дисциплины "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и интерактивных форм проведения занятий с использованием программ Maxima и Mathematica.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Векторные функции. Понятие векторной функции. Дифференциал и частные производные, якобиева матрица. Диффеоморфизм и локальный диффеоморфизм. Специальные типы векторных функций. Круговые векторные функции.

домашнее задание , примерные вопросы:

Векторные функции. Дифференциал и годограф векторной функции. Круговые векторные функции.

Тема 2. Теория кривых в евклидовом пространстве. Понятие кривой в евклидовом пространстве. Параметрическое, неявное и приведеное уравнения кривой. Касательная прямая. Длина дуги и натуральный параметр кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрический смысл. Эволюта плоской кривой. Строение кривой в окрестности данной точки.

контрольная работа , примерные вопросы:

Плоские кривые. Касательная и нормаль. Особые точки плоских кривых. Длина дуги, кривизна кривой. Эволюта плоской кривой.

Тема 3. Тензорная алгебра. Тензоры в векторном пространстве. Координаты тензора и закон их преобразования. Примеры тензоров. Линейные операции с тензорами. Тензорное умножение. Операция свертывания. Кососимметричные тензоры (внешние формы), их внешнее (косое) умножение. Тензоры в евклидовом пространстве.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

домашнее задание , примерные вопросы:

Тензорная алгебра: сложение и тензорное умножение, свертывание, операции симметрии, метрический и дискриминантный тензоры.

Тема 4. Теория поверхностей. Понятие поверхности. Параметрическое, неявное и приведенное уравнения поверхности. Координатная сеть и натуральный репер. Касательная плоскость и нормаль. Поверхности вращения, винтовые поверхности, линейчатые и развертывающиеся поверхности. Первая квадратичная форма и метрический тензор поверхности. Длина дуги кривой на поверхности, угол между кривыми, площадь области на поверхности. Отображение поверхностей, диффеоморфизм. Изометрия и изгибание поверхностей, признак их наложимости. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Сферическое отображение поверхности. Оператор Вейнгартена. Главные направления и главные кривизны. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна в данном направлении. Нормальные сечения, теорема Менье.

контрольная работа , примерные вопросы:

Уравнение поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая квадратичная форма поверхности и ее применения. Вторая квадратичная форма. Нормальная кривизна, асимптотические линии. Главные кривизны. Гауссова и средняя кривизны. Геодезическая кривизна и геодезические линии.

Тема 5. Тензорный анализ на многообразиях и аффинные связности. Понятие гладкого многообразия. Касательное и кокасательное пространства. Тензорные поля на многообразии. Объект связности и ковариантное дифференцирование. Уравнения параллельного перенесения. Дифференциальные операторы в теории поля.

домашнее задание , примерные вопросы:

Криволинейные координаты. Метрический тензор, символы Кристоффеля. Ковариантная производная и параллельное перенесение.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся 2 контрольные работы (на семинарах). В конце 3 семестра экзамен.

Контрольная работа ◆1.

(ПРИМЕР ВАРИАНТА)

1. a) Плоская линия задана уравнением r = (f(t), tf(t)), где f(t) - гладкая функция. При какой f(t) эта линия является прямой? b) Указать концы отрезка этой прямой, соответствующие сегменту [0,1].

2. a) Найти точки пересечения кривой (x - y)^2 = x^3 с осью OX ; b) Найти уравнения касательных в этих точках.

3. a) Показать, что линия x = 1 + Sin 2t, y = 1 - Cos 2t, z = 2Cos t лежит на сфере; b) Какой угол образует соприкасающаяся плоскость этой кривой с касательной плоскостью сферы?

4. a) Вычислить кривизну эллипса; b) В каких точках эллипса она принимает экстремальное значение ?

5. a) Эллиптический параболоид y^2 + z^2 = x пересекается плоскостью плоскостью x - 2y +4z -4 = 0. a) Найти параметрическое уравнение линии пересечения; b) Найти ее проекцию на плоскость X0Y.

(Всего 25 вариантов)

Контрольная работа ◆2.

(ПРИМЕР ВАРИАНТА)

1. a) Какая поверхность задана параметрическими уравнениями

x = au cos v, y = bu sin v, z = cu, (a,b,c = const)?

b) Найти координатные линии этой поверхности.

2. a) Найти уравнение касательной плоскости поверхности x+ y+ z=a, (a=const);

b) Показать, что она отсекает на осях прямоугольных координат отрезки, сумма которых постоянна.

3. a) Вычислить первую квадратичную форму конуса r = v (cos(a) e(u)+sin(a) k), a =const; b) Найти угол, под которым кривые v = a e^(bu), (a,b=const) пересекают его прямолинейные образующие.

4. a) Найти нормальную кривизну кривизну параболоида ax^2 + by^2 =2z, (a,b=const); b) Вычислить ее значение в вершине параболоида в направлении вектора a = (1,1,0).

5. Дана сфера радиуса a и на ней окружность радиуса b<a в плоскости z=const. a) Найти параметрическое уравнение этой окружности; b) Вычислить ее геодезическую кривизну. В каком случае окружность является геодезической линией на сфере?

(Всего 25 вариантов)

Пример экзаменационного билета:

Билет ◆1

1. Соприкасающаяся плоскость кривой.

2. Классификация точек поверхности (эллиптический случай).

3. Доказать, что отрезок компактен.

7.1. Основная литература:

Мищенко, Александр Сергеевич.

Курс дифференциальной геометрии и топологии : учебник / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко .- Изд. 3-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2010 .- 502 с. :

Курс дифференциальной геометрии и топологии: учебник / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко.-Изд. 3-е, перераб. и доп..-Санкт-Петербург: Лань, 2010.-512с.http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=617

Малахальцев, Михаил Арменович.

Сборник задач по тензорному анализу : методическое пособие / М. А. Малахальцев, В. Е. Фомин ; Казан. гос. ун-т .- Казань : Изд-во Казанского государственного университета, 2008 .- 91 с.

Примаков, Д. А. Геометрия и топология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. А. Примаков, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПА, 2011. - 272 с. http://znanium.com/bookread.php?book=451172

Малахальцев, М. А.

Задачи и упражнения по курсу дифференциальной геометрии и топологии / [М. А. Малахальцев, В. Е. Фомин] ; Казан. гос. ун-т, Каф. геометрии .- Казань : [КГУ], 2006 .- ; 21.

Ч. 1 .- 2006 .- 63, [1] с. :

Малахальцев, Михаил Арменович.

Задачи и упражнения по курсу дифференциальной геометрии и топологии / М. А. Малахальцев, В. Е. Фомин ; Казан. гос. ун-т .- Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2006 .- ; 21.

Ч. 2: Методическое пособие .- 2008 .- 55, [1] с.

7.2. Дополнительная литература:

Бюшгенс, Сергей Сергеевич.

Дифференциальная геометрия : учебник для вузов / С. С. Бюшгенс ; вступ. ст. Г.С. Бюшгенса .- 3-е издание .- Москва : Изд-во ЛКИ, 2008 .- 304 с.

Гаврилов, Сергей Петрович.Дифференцируемые многообразия и риманова геометрия : [учеб.-метод. пособие] / Гаврилов С. П., Егоров А. И. ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. - Казань : [КГУ], 2004 .- ; 20. [Ч.] 1: Элементы топологии (цикл лекций) : [цикл. лекций] .- 2004 .- 87 с.

Анчиков, Анатолий Михайлович.

Основы векторного и тензорного анализа : учебно-методическое пособие / А. М. Анчиков .- Казань : КГУ, 2006 .- 161 с.

Анчиков, Анатолий Михайлович. Введение в математический анализ в вопросах и задачах [Текст : электронный ресурс] / А.М. Анчиков, Р.Л. Валиуллин, Р.А. Даишев ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. Электронные данные (1 файл: 0,35 Мб) .? (Казань : Научная библиотека Казанского федерального университета, 2014) . Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый. <UR

7.3. Интернет-ресурсы:

Игнатьев, Ю. Г. Дифференциальная геометрия кривых поверхностей в евклидовом пространстве: Учебное пособие. - 2013 - http://sourceforge.net/projects/maxima/files/

Лекции Б.Н. Шапукова - http://ksu.ru/f5/index.php?id=7&num=2

Лекции по дифференциальной геометрии и топологии - http://dfgm.math.msu.su/materials.php

Лекции по общей топологии - http://old.kpfu.ru/f5/bin_files/final%2127.pdf

Малахальцев, М.А., Фомин В.Е. Задачи и упражнения по курсу дифференциальной геометрии и топологии. Часть II. Методическое пособие. - Казань: Изд-во КГУ. - 2008 - http://pdfdocs.docdat.com/pars_docs/refs/2/1128/1128.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Тензорный анализ и дифференциальная геометрия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 15.03.03 "Прикладная механика" и профилю подготовки Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры .

Автор(ы):
Сосов Е.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
"__" _____ 201 __ г.