МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Вводный курс прикладной механики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D9 Физики, технологии и методики обучения**

Учебный план 44.03.01 Технология с основами предпринимательства (з, 2025).plx
44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология с основами предпринимательства

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 30

самостоятельная работа 65

контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) 0

часов на контроль 12,52

Виды контроля в семестрах:

экзамены 3
зачеты 2
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16 1/6		16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	8	8	14	14
Лабораторные	6	6	10	10	16	16
Контроль на промежуточную аттестацию (зачет)	0,15	0,15			0,15	0,15
Контроль на промежуточную аттестацию (экзамен)			0,33	0,33	0,33	0,33
В том числе в форме практ.подготовки	2	2			2	2
Итого ауд.	12	12	18	18	30	30
Контактная работа	12,15	12,15	18,33	18,33	30,48	30,48
Сам. работа	20	20	45	45	65	65
Часы на контроль	3,85	3,85	8,67	8,67	12,52	12,52
Итого	36	36	72	72	108	108

Программу составил(и):
дпн, Профессор, Богомаз Ирина Владимировна _____

Рабочая программа дисциплины
Вводный курс прикладной механики

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:
44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология с основами предпринимательства
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
D9 Физики, технологии и методики обучения

Протокол от 07.05.2025 г. № 10

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол №___ от __ _____20__г.

Председатель НМС УГН(С)
__ _____ 2024 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование фундаментальный математических и естественнонаучных знаний студентов для развитие научно-технического, инженерного аналитического и творческого стилей мышления студентов, теоретическая и практическая подготовка студентов - для работы организаторами и преподавателями образовательных программ в средах дополнительного

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Материаловедение и новые материалы
2.1.4	Инженерная и компьютерная графика
2.1.5	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2.2	Материаловедение и новые материалы
2.2.3	3D-моделирование и прототипирование
2.2.4	Теоретическая механика
2.2.5	Прикладная механика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды

ППК-2.1: Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов	
Знать:	
Уровень 1	Основные общие физико-математические принципы и специальные методы учебно-теоретической работы для разных разделов (тем) дисциплины, понимать контексты и условия применения физико-математических знаний
Уровень 2	Принципы и смыслы организации групповой, работы, особенности взаимодействия людей в коллективе, необходимость учета индивидуально- личностных факторов
Уровень 3	Знать и понимать Психологические и педагогические принципы эффективной организации образовательной работы с разными человеческими аудиториями с учетом индивидуально-личностных факторов
Уметь:	
Уровень 1	Уметь Применять изучаемые при обучении в вузе физико-математические принципы, методы, подходы при постановке и решении теоретических и прикладных задач
Уровень 2	Уметь Работать в команде в разных ролевых позициях: проектировщика, исполнителя, организатора
Уровень 3	Уметь Проектировать и организовывать педагогические действия с учетом комплекса различных факторов, характеризующих человеческую личность
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выбора необходимых физико-математических принципов, методов, инструментов при решении учебных задач, выполнении научно-теоретических и научно-практических работ
Уровень 2	Навыками практической работы в проектных командах
Уровень 3	Практическими навыками организации безопасных условий образовательной деятельности, обеспечивающих охрану жизни и здоровья учащихся
ППК-2.2: Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды	
Знать:	
Уровень 1	На продвинутом пользовательском уровне современные компьютерно-мультимедийные средства, инструменты, программные среды и иные IT- ресурсы, в т.ч. ресурсы сетевых коммуникаций
Уровень 2	Знать Современные методы и технологии обучения и диагностики для разных целевых аудиторий
Уровень 3	Знать и понимать смыслы, принципы и механизмы проектной деятельности и проектных технологий
Уметь:	

Уровень 1	Использовать технологии проектной деятельности в качестве учебных, дидактических инструментов для работы с учащимися
Уровень 2	На практике пользоваться основными типовыми IT-инструментами и ресурсами, включая сетевые коммуникационные ресурсы, соблюдать основные политики и нормы сетевых коммуникаций
Уровень 3	Самостоятельно добывать необходимую информацию о текущем состоянии и перспективах развития «техносферы»
Владеть:	
Уровень 1	Владеть основами проектирования и конструирования при создании предметной среды.
Уровень 2	Владеть Навыками свободного пользования компьютерно-мультимедийными ресурсами, навыками использования IT-сетевых коммуникаций
Уровень 3	Владеть Практическими навыками получения необходимой информации о «техносфере» в контексте постановки и решения научно-исследовательских и педагогических задач
ППК-2.3: Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений	
Знать:	
Уровень 1	Методы проектирования и конструирования при создании предметной среды на основе межпредметных технологий
Уровень 2	Некоторые приемы проектирования и конструирования при создании предметной среды на основе межпредметных технологий
Уровень 3	Основы проектирования и конструирования при создании предметной среды на основе межпредметных технологий
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	Частично применять навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	Частично применять навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Владеть:	
Уровень 1	Владеть основами разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	Владеть положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	Частично владеть положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Элементы векторной алгебры						
1.1	.Понятие вектора. Линейные операции над свободными векторами 2. Координатное представление векторов 3. Скалярное и векторное умножение векторов 4. Трехмерное пространство Евклида. Абсолютное пространство, абсолютное время. /Лек/	2	6	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7		

1.2	1. Определения, линейные операции над векторами, геометрическое сложение двух векторов, разность двух векторов, геометрическое сложение трех векторов, еометрическое сложение четырех и более векторов 2. Декартовы координаты вектора на плоскости, аналитическое сложение и вычитание векторов, декартовы координаты вектора в пространстве 3. Скалярное умножение векторов, длина вектора, направляющие косинусы Векторное умножение векторов 4. Пространство и время, общие определения геометрии Евклида,радиус–вектор, полярные, цилиндрические и сферические координаты. /Лаб/	2	6	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7		
1.3	Выполнение индивидуальных работ /Ср/	2	20	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7		
1.4	Контрольные работы /КРЗ/	2	0,15	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7		
1.5	/Зачёт/	2	3,85				
	Раздел 2. Условия равновесия твердого тела						
2.1	1. Аксиомы статики 2. Система сходящихся сил 3. Система параллельных сил 4. Центр тяжести твердого тела 5. Простейшие механизмы 6. Стержневые системы, фермы 7. Равновесие произвольной плоской системы сил /Лек/	3	8	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7		

2.2	1. Понятие об абсолютно твердом теле и его степенях свободы, инерциальная система отсчета, Определение силы, системы сил 2.Аксиомы статики, теорема о переносе вектора силы вдоль линии действия 3. Приведение к равнодействующей силе, условия равновесия системы сходящихся сил, равновесие твердого тела под действием трех сил. 4. Приведение к равнодействующей двух сил, направленных в одну сторону, приведение к равнодействующей двух сил, направленных в разные стороны, пара сил, правило рычага, момент силы относительно точки, устойчивость тела при опрокидывании 5. Центр параллельных сил, центр тяжести твердого тела, центр тяжести плоских сечений, способы вычисления центра тяжести 6. Наклонная плоскость, винт, клин, ворот, рычажные весы, неподвижный и подвижный блоки, полиспаст. 7. Стержневые системы, фермы, методы расчета плоских ферм, метод проекций (метод вырезания узлов), метод моментной точки (метод сечения) 8. Приведение силы к заданному центру, основная форма условий равновесия, равновесие составных конструкций /Лаб/	3	10	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6		
2.3	Выполнение индивидуальных работ /Ср/	3	45	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.6		
2.4	Выполнение контрольных работ /КРЭ/	3	0,33	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.3 Л1.6		
2.5	/Экзамен/	3	8,67				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:
– Посещение лекций, подготовка к лабораторным работам.
– Выполнение индивидуальных заданий: (тексты заданий в приложении):
– Выполнение контрольных и самостоятельных работ.
– Тестирование по темам.

ВОПРОСЫ К АТТЕСТАЦИИ

1. Предмет статики. Основные понятия, основные аксиомы статики. Классификация сил и связей, виды опор, реакции связей.
2. Система сходящихся сил: приведение к равнодействующей. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
3. Теорема о трех непараллельных силах. Примеры аналитического и геометрического способов решения.
4. Параллельные силы: приведение к равнодействующей. Золотое правило механики.
5. Теория пар сил. Пара сил. Векторный момент пары сил. Основные теоремы. Сложение пар сил в плоскости и в пространстве. Условия равновесия пар сил.
6. Момент силы относительно центра и оси. Момент силы относительно точки в плоскости. Приведение силы к заданному центру.
7. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил.
8. Плоская система сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения плоской системы сил к заданному центру.

9. Произвольная система сил, условия равновесия. Равновесие плоской системы сил (основная форма условий равновесия), вторая и третья формы равновесия. Реакции пространственной заделки.
10. Равновесие системы твердых тел. Определение реакций опор составных конструкций.
11. Устойчивость при опрокидывании. Рычаг.
12. Плоские стержневые фермы: общая характеристика и классификация. Способы определения усилий в стержнях простейших ферм.
13. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении, коэффициент трения. Закон Амонтона-Кулона. Угол и конус трения. Область равновесия.
14. Трение гибкой нити о цилиндрическую поверхность.
15. Трение качения: природа возникновения, условие равновесия, коэффициент трения качения.
16. Инварианты пространственной системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Динамический винт.
17. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Методы определения центров тяжести. Центр тяжести простейших тел. Статические моменты.

5.2. Темы письменных работ

Расчетно-графические задания
Задание 1. Система сходящихся сил
Задача 1.1. Теорема о трех силах
Задача 1.2. Вычисление усилий в стержнях плоской фермы.
Задание 2. Равновесие произвольной плоской системы сил:
Задача 2.1. Вычислить реакции опор, наложенных на абсолютно жёсткий брус ВС .
Задача 2.2. Вычислить реакции опор в шарнирно опертой балке.
Задача 2.3. Вычислить реакции опор в консоли.
Задание .3. Геометрические характеристики плоских сечений
Задача 3.1. Центр тяжести плоского сечения (плоской фигуры).
Задача 3.2. Центр тяжести прокатного профиля (плоской фигуры).

5.3. Фонд оценочных средств

Предмет изучения. Основные понятия: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическая система. Сила, система сил, система сил эквивалентная нулю, уравновешенная система сил, равнодействующая системы сил, силы внешние и внутренние. Исходные положения (аксиомы) статики. Связи и реакции связей.
Система сходящихся сил.Приведение к равнодействующей. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия. Теорема о трех непараллельных силах.
Стержневые конструкции. Плоские фермы. Вычисление усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов и методом сплошных сечений (методом Риттера).
Параллельные силы. Приведение к равнодействующей двух сил, направленных в одну сторону. Золотое правило механики. Приведение к равнодействующей двух сил, направленных в разные стороны.
Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Методы определения центров тяжести плоских фигур. Теория пар сил. Пара сил. Условия равновесия пар сил. Метод сечения.
Момент плоской системы сил. Приведение силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сходящихся сил.
Условия равновесия сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости.

5.4. Перечень видов оценочных средств

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ханефт А. В.	Теоретическая механика: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012
Л1.2	Ахметшин М. Г., Гумерова Х. С., Петухов Н. П.	Теоретическая механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012
Л1.3	Оруджова О. Н., Шинкарук А. А., Гермидер О. В., Заборская О. М.	Теоретическая механика: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Селиванов Ю. Т.	Прикладная механика: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
Л1.5	Островская Э. Н., Каратаев О. Р.	Прикладная механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017
Л1.6	Урсулов А. В., Бострем И. Г., Казаков А. А.	Теоретическая механика: решение задач: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012
Л1.7	Бегун П. И., Кормилицын О. П.	Прикладная механика: учебник	Санкт-Петербург: Политехника, 2012

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	https://avidreaders.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-tom-1-kinematika-statika.html
Э2	https://docplayer.ru/31655605-Teoreticheskaya-mehanika-sbornik-raschetno-graficheskih-zadaniy-bogomaz-i-v-vorotynova-o-v-novikova-n-v-chaban-e-a.html

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: http://elibrary.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: https://biblioclub.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: https://urait.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: https://krasspu.antiplagiat.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

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

В организационно-методическую структуру курса дисциплины «Прикладная математика» включены следующие аудиторные (контактные) формы организации учебных занятий студентов: лекции и лабораторные практикумы. В контактной части образовательного курса лекции являются основным форматом представления научно-теоретической информации в обобщенном виде по данной дисциплине. Посещение лекций является важным компонентом знаниево-понятийной подготовки студентов в предметной области дисциплины. Чтение лекций по данной дисциплине организовано на принципах обязательной моментальной обратной связи по коммуникационной линии преподаватель-студент. При этом посещение студентом лекций и фиксация им лекционного материала не является достаточным условием для формирования у обучающегося полных теоретических понятийных представлений, практикоприменительных пониманий и компетентностей для самостоятельного использования учебно-научного материала дисциплины.

Для наработки практических навыков применения приобретенных теоретических знаний по дисциплине, для формирования компетентностного уровня студента в предметной области дисциплины в программу данного образовательного курса входят учебные лабораторные практикумы, на которых основным дидактическим подходом является обще групповой разбор и самостоятельное решение студентами определенных учебных задач, выполнение дидактических заданий под консультационным контролем преподавателя, выступающего здесь, главным образом, в роли эксперта-консультанта в предметной области, координирующего и корректирующего самостоятельную работу студентов. Здесь тоже реализуются принципы коммуникационной интерактивности образовательных процессов как по линии студент – преподаватель, так и по линиям студент – студент. Важность посещения студентом лабораторных практикумов

определяется тем, что эти практикумы являются местами и ситуациями собственной учебно деятельностной практики студента в контексте освоения учебной дисциплины, без чего становится проблемным достижение обучающимися компетентностного уровня в осваиваемой научно-предметной области.
Для продуктивной работы студента на практических семинарах и лабораторных практикумах обязательно необходима его самостоятельная внеаудиторная работа с учебной, научной литературой, по меньшей мере той, которая рекомендована для освоения курса. Для более полного и развернутого понимания разных научно-теоретических аспектов дисциплины важно использовать информацию, научные интерпретации, трактовки, пояснения не из одного, а из разных учебных пособий и научных источников, так как в каких-то одних источниках может быть более понятно для конкретного студента и более детально рассмотрены какие-то одни научные вопросы из курса дисциплины, а в других – другие. Для этого современный студент должен пользоваться не только печатными учебными и методическими пособиями, но и должен освоить технологии работы с электронными библиотечными ресурсами, доступ к которым обеспечивается всем студентам вуза