

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 механики**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**

44.03.05 Технология и дополнительное образование (о, 2024).plx  
Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 1
аудиторные занятия	124	зачеты с оценкой 2
самостоятельная работа	55,7	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,3	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17		18 5/6			
Лекции	36	36	26	26	62	62
Лабораторные	36	36	26	26	62	62
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3
Итого ауд.	72	72	52	52	124	124
Контактная работа	72,15	72,15	52,15	52,15	124,3	124,3
Сам. работа	35,85	35,85	19,85	19,85	55,7	55,7
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

*дпн, Профессор, Богомаз Ирина Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Вводный курс механики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Технология и дополнительное образование (по направлению робототехника, аддитивные и иммерсивные технологии)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**D5 Технологии и предпринимательства**

Протокол от 08.05.2024 г. № 09

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

15.05. 2024 г. № 07 Аёшина Екатерина Андреевна

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоить математический аппарат и его прикладные аспекты для изучения курса механики

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.02.ДВ.01

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 2.1.1 1. Определять числовые множества
- 2.1.2 1. Уметь решать алгебраические уравнения;
- 2.1.3 2. Знать теорию элементарных функций
- 2.1.4 3. Уметь решать линейные и квадратичные уравнения
- 2.1.5 4. Уметь решать тригонометрические уравнения
- 2.1.6 Высшая математика
- 2.1.7 Инженерная и компьютерная графика

### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- 2.2.1 1. Механика
- 2.2.2 2. Прикладная механика
- 2.2.3 3. Машиноведение
- 2.2.4 4. Мехатроника и робототехника
- 2.2.5 3D-моделирование и прототипирование
- 2.2.6 Механика
- 2.2.7 Материаловедение и новые материалы
- 2.2.8 Мехатроника и робототехника
- 2.2.9 Машиноведение
- 2.2.10 Высшая математика
- 2.2.11 Прикладная механика

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ППК-1: Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности**

**ППК-1.1: Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах**

### Знать:

- Уровень 1 Необходимые по специфике профессиональной деятельности образовательные стандарты
- Уровень 2 Современные методы и технологии обучения и диагностики для разных целевых аудиторий
- Уровень 3 Нормы и требования по организации условий педагогической деятельности, обеспечивающих охрану жизни и здоровья учащихся

### Уметь:

- Уровень 1 Проектировать содержание и модели профессиональных действий с соблюдением образовательных стандартов
- Уровень 2 Организовать педагогический процесс, используя новейшие разработки и методы;
- Уровень 3 Использования основных закономерностей развития личности при построении учебного процесса.

### Владеть:

- Уровень 1 Владеть в педагогическом процессе методами контроля усвоения знаний;
- Уровень 2 Владеть методами для построения учебного процесса с учетом мотивов и потребностей учащихся.
- Уровень 3 Владеть основными закономерностями развития личности при построении учебного процесса.

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

**ППК-2.2: Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды**

### Знать:

- Уровень 1 Необходимые по специфике профессиональной деятельности образовательные стандарты
- Уровень 2 Современные методы и технологии обучения и диагностики для разных целевых аудиторий
- Уровень 3 Основные общие физико-математические принципы и специальные методы учебно-теоретической работы для разных разделов (тем) дисциплины, понимать контексты и условия применения физико-математических знаний

### Уметь:

- Уровень 1 Применять изучаемые при обучении в вузе физико-математические принципы, методы, подходы при

	постановке и решении теоретических и прикладных задач
Уровень 2	Проектировать и организовывать педагогические действия с учетом комплекса различных факторов, характеризующих человеческую личность
Уровень 3	Проектировать содержание и модели профессиональных действий с соблюдением образовательных стандартов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками проектирования и практической организации педагогических действий с учетом комплекса индивидуально-личностных характеристик человека
Уровень 2	Отбирать и применять подходящие методы и технологии обучения и диагностики для разных целевых групп обучающихся
Уровень 3	Проектировать и создавать культурно-образовательные среды, условия, способствующие разностороннему культуроформирующему развитию учащихся

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. ракт.	Пр. подгот.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	-------------	-------------	------------

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Элементы векторной алгебры</b>							
1.1	<p>1. Введение Координатная плоскость, углы и их измерение, радианная система измерения углов (дуг) Задачи на преобразования простейших движений</p> <p>2. Основные теоремы тригонометрии Теорема косинусов, теорема синусов, формулы приведения, прикладные аспекты основных теорем тригонометрии, использование теорем о синусе и косинусе для вычисления траекторий движения точек периодических движений</p> <p>3. Исследования тригонометрических функций числового аргумента Периодичность, тригонометрические функции, графики,</p> <p>4. Аналитические функции 1. Линейные функции, квадратичные функции, показательная и логарифмическая функции</p> <p>5. Элементы векторной алгебры Понятие вектора, линейные операции над свободными векторами, координатное представление векторов, скалярное и векторное умножение векторов, трехмерное пространство Евклида, абсолютное пространство, абсолютное время.</p>	1	36	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4			

1.2	<p>1. Координатная плоскость, углы и их измерение, радианная система измерения углов (дуг),</p> <p>2. Основные теоремы тригонометрии Теорема косинусов, теорема синусов, формулы приведения, прикладные аспекты основных теорем тригонометрии, использование теорем о синусе и косинусе для вычисления траекторий движения точек периодических движений</p> <p>3. Исследования тригонометрических функций числового аргумента Периодичность, тригонометрические функции, графики,</p> <p>4. Аналитические функции 1. Линейные функции, квадратичные функции, показательная и логарифмическая функции</p> <p>5. Элементы векторной алгебры Понятие вектора, линейные операции над свободными векторами, координатное представление векторов, скалярное и векторное умножение векторов, трехмерное пространство Евклида, абсолютное пространство, абсолютное время.</p> <p>/Лаб/</p>	1	36	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.3	Контрольные работы /КРЗ/	1	0,15	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.4			
1.4	Индивидуальная работа /Ср/	1	35,85	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.4			
	<b>Раздел 2. Статика, прикладные задачи</b>							
2.1	<p>1. Физическая величина и вектор. Степени свободы точки, твердого тела. Аксиомы статики</p> <p>2. система сходящихся сил.</p> <p>3. Система параллельных сил.</p> <p>4. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.</p> <p>5. Момент силы в плоскости и пространстве.</p> <p>6. Простейшие механизмы.</p> <p>7. Трение /Лек/</p>	2	26	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.2 Л1.4			

2.2	<p>1. Понятие об абсолютно твердом теле и его степенях свободы, инерциальная система отсчета, Определение силы, системы сил</p> <p>2. Аксиомы статики, теорема о переносе вектора силы вдоль линии действия</p> <p>3. Приведение к равнодействующей силе, условия равновесия системы сходящихся сил, равновесие твердого тела под действием трех сил.</p> <p>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</p> <p>5. Центр параллельных сил, центр тяжести твердого тела, центр тяжести плоских сечений, способы вычисления центра тяжести</p> <p>6. Наклонная плоскость, винт, клин, ворот, рычажные весы, неподвижный и подвижный блоки, полиспаст.</p> <p>7. Стержневые системы, фермы, методы расчета плоских ферм, метод проекций (метод вырезания узлов), метод моментной точки (метод сечения)</p> <p>8. Приведение силы к заданному центру, основная форма условий равновесия, равновесие составных конструкций</p> <p>9. Трение покоя и трение скольжения, закон Амонтона-Кулона, угол и конус трения, трение качения, трение гибкой нити о шероховатую цилиндрическую поверхность /Лаб/</p>	2	26	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
2.3	индивидуальная работа /Ср/	2	19,85	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
2.4	Контрольная работа /КР3/	2	0,15	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.4			

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)  
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Линейные операции над векторами
2. Геометрическое сложение двух векторов
3. Разность двух векторов
4. Геометрическое сложение трех векторов
5. Геометрическое сложение четырех и более векторов
6. Координатное представление векторов
7. Декартовы координаты вектора на плоскости
9. Аналитическое сложение и вычитание векторов
10. Декартовы координаты вектора в пространстве
11. Скалярное и векторное умножение векторов
12. Скалярное умножение векторов
13. Длина вектора. Направляющие косинусы
14. Векторное умножение векторов

**5.2. Темы письменных работ**

Темы индивидуальных заданий  
 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. Оценочные материалы (оценочные средства)

1. 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.  
 2. 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.  
 3. Стержневые конструкции. Плоские фермы. Вычисление усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов и методом сплошных сечений (методом Риттера).  
 4. Параллельные силы. Приведение к равнодействующей двух сил, направленных в одну сторону. Золотое правило механики. Приведение к равнодействующей двух сил, направленных в разные стороны.  
 5. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Методы определения центров тяжести плоских фигур.  
 6. Теория пар сил. Пара сил. Условия равновесия пар сил. Метод сечения.  
 7. 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.  
 8. Условия равновесия сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Ханефт А. В.	Теоретическая механика: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232320">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232320</a>
Л1.2	Ахметшин М. Г., Гумерова Х. С., Петухов Н. П.	Теоретическая механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258702">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258702</a>
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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436489">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436489</a>
Л1.4	Урсулов А. В., Бострем И. Г., Казаков А. А.	Теоретическая механика: решение задач: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239718">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239718</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Богомаз И.В., .И. Качаева, и др. Серия «Библиотека учителя» Элементы векторной алгебры. Прикладные задачи. Статика. Кинематика.: учебное пособие, том 3; 2-е издание, исправленное и дополненное. электронное издание № 0321802404 ISBN 978-5-00102-078-3
Э2	Богомаз И.В., .И. Качаева, и др. Серия «Библиотека учителя» Тригонометрия и ее прикладные аспекты: учебное пособие, том 2; 2-е издание, исправленное и дополненное. электронное издание № 03218024031 ISBN 978-5-85981-845-7
Э3	Теоретическая механика. Том 1. Кинематика. Статика. Тексты лекций. Гриф МО РФ, И. В. Богомаз. ISBN: 978-5-93093-832-6. Год издания: 2011

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);  
 2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;  
 3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);  
 4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);  
 5. Google Chrome – (Свободная лицензия);  
 6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);  
 7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);  
 8. XnView – (Свободная лицензия);  
 9. Java – (Свободная лицензия);  
 10. VLC – (Свободная лицензия);

### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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: Свободный доступ;  
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

### 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 знания-о-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 общее 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