

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ**  
**Механика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 66  
самостоятельная работа 41,85  
контактная работа во время  
промежуточной аттестации (ИКР) 0,15  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	36	36	36	36
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	6		6	
Итого ауд.	66	66	66	66
Контактная работа	66,15	66,15	66,15	66,15
Сам. работа	41,85	41,85	41,85	41,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*дпн, Профессор, Богомаз Ирина Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Механика**

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)

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.07.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	3D-моделирование и прототипирование
2.2.2	Материаловедение и новые материалы
2.2.3	Мехатроника и робототехника
2.2.4	Технологический практикум

### 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	Знать особенности педагогической деятельности и основные принципы построения процесса обучения на базе современных технологий обучения
Уровень 2	Знать новейшие методы и средства, формирующие образовательный процесс на основе современных технологий
Уровень 3	Знать закономерности построения воспитательного процесса на основе современных технологий

**Уметь:**

Уровень 1	Уметь применять используемые в педагогическом процессе методы контроля усвоения знаний на основе современных технологий
Уровень 2	Уметь строить учебный процесс с учетом мотивов и потребностей учащихся на основе современных технологий
Уровень 3	Уметь включать воспитательные элементы в учебный процесс на основе современных технологий

**Владеть:**

Уровень 1	Владеть методами организации педагогического процесса, используя новейшие разработки и методы
Уровень 2	Владеть методами выстраивания мотивации обучающихся к саморазвитию и самосовершенствованию
Уровень 3	Владеть методами использования основных закономерностей 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	Знать методы проектирования при создании предметной среды
Уровень 2	Знать методы конструирования предметной среды
Уровень 3	Знать характерные особенности предметной среды и цели ее построения

**Уметь:**

Уровень 1	Уметь проектировать предметные среды
Уровень 2	Уметь конструировать предметные среды
Уровень 3	Уметь учитывать характерные особенности предметной среды

**Владеть:**

Уровень 1	Владеть методами проектирования предметных сред
Уровень 2	Владеть методами конструирования предметных сред
Уровень 3	Владеть методами учета характерных особенностей предметной среды

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

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

	<b>Раздел 1. Динамика твердого тела и механических систем</b>							
1.1	1. Динамика материальной точки 2. Геометрия масс 3. Общие теоремы динамики, законы сохранения 4. Динамика простейших движений твердого тела 5. Работа силы 6. Кинетическая энергия 7. Теорема об изменении кинетической энергии 8. Принцип Д'Аламбера 9. Элементы аналитической механики /Лек/	3	30	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	1. Основные понятия, основные законы движения, три закона Ньютона. Первая и вторая задача динамики, 2. Геометрия масс: центр масс, моменты инерции твердого тела, моменты инерции относительно декартовых осей координат, теорема Гюйгенса-Штейнера, моменты инерции простейших однородных тел 3. Общие теоремы динамики: теорема о движении центра масс, закон сохранения движения центра масс, количество движения системы, теорема об изменении количества движения системы, законы сохранения количества движения, кинетический момент системы, теорема об изменении кинетического момента, закон сохранения кинетического момента. 4. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела, вращения твердого тела вокруг неподвижной оси, плоского движения, скатывание цилиндра по наклонной плоскости, маятник Максвелла 5. Теорема об изменении кинетической энергии: работа силы, работа силы тяжести, работа линейной силы упругости. Элементарная работа сил, приложенных к твердому телу, кинетическая энергия, кинетическая энергия системы, теорема Кенига, кинетическая энергия твердого тела, теорема об изменении кинетической энергии, Закон сохранения механической энергии 6. Принцип Д'Аламбера для материальной точки, принцип Д'Аламбера для системы материальных точек, определение динамических реакций в точках 7. Аналитическая механика: элементарная работа силы на возможном перемещении, принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа 2-го рода. /Лаб/	3	36	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Выполнение индивидуальных работ /Ср/	3	41,85	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.3			

1.4	Контрольные работы /КРЗ/	3	0,15	ППК-1.1 ППК-2.2				
-----	--------------------------	---	------	--------------------	--	--	--	--

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

**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 входного контроля

1. Уравнения движения точки. Траектория
2. Векторный, координатный способы задания движения точки. Определение уравнений движения точки, траектории точки, скорость и ускорение.
3. Координатный способ движения точки.
4. Естественный способ задания движения точки: оси естественного трехгранника; скорость, касательное и нормальное ускорения. Переход от координатного к естественному способу задания движения.
5. Вращение точки по окружности. Круговая скорость, круговое ускорение; скорость, касательное и нормальное ускорения точки. Уравнения Эйлера.
- 6 Сложное движение, теорема о скоростях, теорема об ускорении. Ускорение Кориолиса.

Вопросы к аттестации

- Тема 1. Введение в динамику точки. Первая задача динамики точки.  
Тема 2. Вторая задача динамики точки.  
Тема 3. Масса механической системы. Центр масс. Момент инерции точки и механической системы.  
Тема 4. Общие теоремы динамики точки и механической системы  
Тема 5. Момент количества движения точки и системы.  
Тема 6. Работа силы. Мощность.  
Тема 7. Кинетическая энергия точки и системы.  
Тема 8. Динамика твердого тела.  
Тема 9. Методы кинестатики. Принцип Д'Аламбера.

**5.2. Темы письменных работ**

Темы расчетно-графических заданий

1. Движение материальной точки в плоскости
2. Теорема о сохранении центра масс.
- 3 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
4. Принцип Д'Аламбера

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)**

Кинематика точки

1. Уравнения движения точки. Траектория
2. Векторный, координатный способы задания движения точки. Определение уравнений движения точки, траектории точки, скорость и ускорение.
3. Координатный способ движения точки.
4. Естественный способ задания движения точки: оси естественного трехгранника; скорость, касательное и нормальное ускорения. Переход от координатного к естественному способу задания движения.
5. Вращение точки по окружности. Круговая скорость, круговое ускорение; скорость, касательное и нормальное ускорения точки. Уравнения Эйлера.
- 6 Сложное движение, теорема о скоростях, теорема об ускорении. Ускорение Кориолиса.

Кинематика твердого тела

1. Поступательное движение твердого тела: траектория, скорость и ускорение точек твердого тела.
2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси: угловая скорость, угловое ускорение; вычисление скорости и ускорения точек твердого тела.
3. Преобразование простейших движений: уравнения связи.
4. Плоскопараллельное движение тела: уравнения движения, теоремы; мгновенный центр скоростей (МЦС), методы вычисления ускорений точек при плоском движении твердого тела.
5. Простейшие кинематические механизмы: маятник Максвелла, планетарный механизм, кривошипно-шатунный механизм. Многозвенные механизмы.

Динамика материальной точки

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника.
2. Первая задача динамики, вторая задача динамики.
3. Баллистическая задача.

Динамика твердого тела

4. Решение дифференциальных уравнений вращения тела относительно неподвижной оси. Решение дифференциальных уравнений в случае плоскопараллельного движения твердого тела.  
Основные теоремы динамики твердого тела и механической системы
5. Основные определения
6. Момент инерции твердого тела: вычисление осевых моментов инерции простых однородных тел (стержня, кольца, диска, прямоугольной пластины и т.д.).
7. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения движения центра масс.
8. Количество движения твердого тела, теорема об изменении количества движения твердого тела и механической системы, закон сохранения количества движения; кинетический момент (момент количества) точки и системы, теорема об изменении кинетического момента твердого тела и механической системы. Законы сохранения кинетического момента системы.
9. Элементарная работа силы. Вычисление полной работы силы на перемещении точки. Определение работы сил приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном и плоском движениях. Вычисление мощности. Работа внешних сил механической системы.
10. Кинетическая энергия: кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела; вычисление скорости и ускорения элементов механической системы.
11. Принцип Даламбера (ПД) для материальной точки, твердого тела и для механической системы.

## 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	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 » Основы математического анализа. Прикладные задачи: учебное пособие, том 6; 2-е издание, электронное издание № 0321802406 ISBN 978-5-00102-102-5.
Э2	Теоретическая механика. Том 3. Динамика. Аналитическая механика. Гриф МО РФ, И. В. Богомаз. ISBN: 978-5-93093-833-3. Год издания: 2011
Э3	Теоретическая механика. Том 4. Динамика. Аналитическая механика. Решебник., И. В. Богомаз, Воротынова О.В. ISBN: 978-5-93093-745-9. 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 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 компетентного 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 компетентного 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