

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**  
**Инженерная математика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена зав. 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

**Инженерная математика**

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)

Аёшина Екатерина Андреевна

15.05. 2024 г. № 07

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование потенциала студентов в прикладных вопросах технического использования математических знаний, развитие научно-технического, инженерного аналитического и творческого стилей мышления студентов, теоретическая и практическая подготовка студентов для работы в качестве организатора и преподавателя образовательных программ в средах дополнительного образования школьников, связанных с развитием творческого технического и инженерного типа мышления учащихся.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Вводный курс механики
2.1.2	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Механика, прикладная механика, мехатроника и робототехника, машиноведение
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Инженерная и компьютерная графика
2.2.4	Механика
2.2.5	Прикладная механика
2.2.6	Мобильные робототехнические устройства
2.2.7	Профессиональное самоопределение школьников
2.2.8	Научно-исследовательская работа

## 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	структуру и последовательность осуществления традиционных, современных и перспективных технологических процессов;
Уровень 2	методы поиска и анализа информации об объектах проектирования
Уровень 3	виды проектов, содержание этапов проектирования, методы проектирования и

**Уметь:**

Уровень 1	пользоваться технической и технологической документацией для организации и осуществления технологических процессов
Уровень 2	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации;
Уровень 3	использовать цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности

**Владеть:**

Уровень 1	навыками планирования технологического процесса
Уровень 2	навыками выполнения и оформления текстовых документов
Уровень 3	Владеть цифровыми инструментами на разных этапах деятельности

**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	методы проектирования и конструирования при создании предметной среды
Уровень 2	основные методы проектирования и конструирования при создании предметной среды
Уровень 3	некоторые методы проектирования и конструирования при создании предметной среды

**Уметь:**

Уровень 1	уметь проектировать и конструировать при создании предметной среды
Уровень 2	уметь в большинстве случаев проектировать и конструировать при создании предметной среды
Уровень 3	3 проектировать и конструировать при создании предметной среды при помощи преподавателя

**Владеть:**

Уровень 1	1 владеть основами проектирования и конструирования при создании предметной среды
Уровень 2	владеть возможностями и принципами проектирования и конструирования при создании предметной среды

Уровень 3	владеть основами проектирования и конструирования при создании предметной среды с помощью преподавателя.
-----------	--

#### 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. Элементы математического анализа</b>							
1.1	1. Числовые последовательности 2. Пределы и непрерывность и функции 3. Кривые и касательные к ним 4. Производная 5. Общие правила построения и исследования графиков действительных функций 6. Интегрирование 7. Трение гибкого троса о шероховатую цилиндрическую поверхность /Лек/	1	36	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.2	1. Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия 2. Предел функции. Способы раскрытия неопределенности 3. Бесконечно большие и бесконечно малые величины Односторонний предел функции в точке 4. Прямая на плоскости Определение касательной Уравнение касательной 5. Простейшие правила вычисления производных Задача о проведении касательной к кривой Задача о проведении нормали к кривой 6. Исследование графиков функций 7. Общие правила построения графиков действительных функций 8. Начальные условия задачи Задача вычисления площади 9. Вычисление механических и физических величин Трение гибкого троса о шероховатую цилиндрическую поверхность  /Лаб/	1	36	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.3	Индивидуальные задания /Ср/	1	35,85	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.4			
1.4	Контрольная работа /КР3/	1	0,15	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.5 Л1.6 Л1.7			
	<b>Раздел 2. Математические модели механизмов</b>							

2.1	1. Математическая модель прямолинейного движения 2. Математическая модель криволинейного движения 3. Математическая модель движения абсолютно твердого тела: поступательного, вращательного, плоско-параллельного. 4. Баллистическая задача 5. Модель кривошипно-шатунного механизма 6. Многозвенные механизмы /Лек/	2	26	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4			
2.2	1. Уравнения прямолинейного движения, графики движения 2. Уравнения криволинейного движения, графики движения 3. Уравнения движения абсолютно твердого тела: поступательного, вращательного, плоско-параллельного. 4. Баллистическая задача. Задача попадания в цель 5. Уравнения движения шарниров кривошипно-шатунного механизма 6. Анализ многозвенного механизма /Лаб/	2	26	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4			
2.3	Индивидуальное задание /Ср/	2	19,85	ППК-1.1 ППК-2.2	Л1.4			
2.4	Контрольная работа /КРЗ/	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**

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.
- Решение комплекты разноуровневых задач;
- Собеседования (устные опросы);
- Тестирование по темам.

Кривые и касательные к ним

Прямая на плоскости

Определение касательной

Уравнение касательной

Производная

Движение, путь, скорость

Задача о проведении касательной к кривой

Задача о проведении нормали к кривой

Мгновенная скорость

Прямолинейное движение точки

Построение графиков функций, используя производные

Задачи на экстремум

Интегрирование

Первообразная функция, неопределённый интеграл и его свойства

Правила интегрирования

Интеграл и задача вычисления площади

Элементарная работа

Интеграл и задача пути, пройденного точкой

**5.2. Темы письменных работ**

Расчетно-графические задания

Часть I. Построение математического движения материальной точки

Задача 1. Движение материальной точки в плоскости.  
Траектория, путь, скорость, ускорение  
Задача 2. Движение материальной точки в плоскости. Координатный и естественный способы задания движения точки  
Задача 3. Сложное движение материальной точки в плоскости  
Часть II. Построение математического движения твердого тела  
Задача 4 Кинематические характеристики точек при вращательном движениях твердого тела. Передаточные механизмы  
Задача 5 Кинематический анализ простого плоского механизма  
Задача 6. Кинематический анализ многозвенного механизма

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Кинематика точки  
Основные понятия, задачи кинематики  
Векторный способ задания движения точки  
Координатный способ задания движения точки  
Прямолинейное движение точки. Прямая и обратная задачи  
Задачи для самостоятельного решения  
Естественный способ задания движения точки  
Определения  
Оси естественного трехгранника  
Скорость точки при естественном способе задания движения  
Ускорение точки при естественном способе задания движения  
Связь координатного и естественного способов заданий движения точки  
Частные случаи криволинейного движения точки  
Задачи для самостоятельного решения  
Простейшие движения твердого тела  
Основная теорема кинематики (теорема Грасгофа)  
Поступательное движение твердого тела в плоскости  
Вращательное движение твердого тела  
Преобразование простейших движений  
Формулы Эйлера  
Примеры решения задач  
Задачи для самостоятельного решения

## 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>
Л1.5	Гурова З. И., Каролинская С. Н., Осипова А. П.	Математический анализ: начальный курс с примерами и задачами: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2007	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68134">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68134</a>
Л1.6	Злобина С. В., Посицельская Л. Н.	Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2009	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68137">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68137</a>
Л1.7	Быкова О. Н., Колягин С. Ю., Кукушкин Б. Н.	Практикум по математическому анализу: учебное пособие	Москва: Прометей, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105790">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105790</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	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
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 компетентности 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