

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

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**МОДУЛЬ 5 "ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ"**

Техническая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Квалификация **магистр**
44.04.01 Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72 Виды контроля в семестрах:
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40
контактная работа во время
промежуточной аттестации (ИКР)
0

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	11 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д/н, Профессор, Богомаз Ирина Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Техническая механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D5 Технологии и предпринимательства

Протокол от 08.05.2024 г. № 9

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

15.05. 2024 г. № 7

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Научиться проектировать робототехнические механизмы и проверять их на прочность, исследовать напряженно-деформированного состояния элементов конструкций жесткость, устойчивость при статических воздействиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.1.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Избранные вопросы общего курса физики

2.1.2 Теория и методика технологического образования

2.1.3 Экзамены по модулю "Модуль 5 "Дидактические основы технологического образования""

2.1.4 Инженерная и компьютерная графика

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

2.2.1 Научно-исследовательская работа

2.2.2 Педагогическая практика

2.2.3 Теория и методика технологического образования

2.2.4 Экзамены по модулю "Модуль 5 "Дидактические основы технологического образования""

2.2.5 Основы ТРИЗ педагогики

2.2.6 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

2.2.7 Преддипломная практика

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

ПК-4: Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

ПК-4.1: Знает: физические и технологические понятия и законы

Знать:

Уровень 1 аксиомы, определения и основные физические законы

Уровень 2 основные теоремы классической, аналитической и прикладной механики

Уровень 3 основные законы и определения аналитической и прикладной механики

Уметь:

Уровень 1 пользоваться основными физическими законами

Уровень 2 пользоваться для решения поставленной задачи теорией классической, аналитической и прикладной механики

Уровень 3 пользоваться для решения прикладных задач теорией классической, аналитической и прикладной механики

Владеть:

Уровень 1 знаниями физических законов

Уровень 2 знаниями физических законов и технологическими понятиями в прикладных задачах

Уровень 3

ПК-4.2: Умеет: применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

Знать:

Уровень 1 методы применения физических и технологических знаний при решении учебных задач

Уровень 2 методы применения физических и технологических знаний при решении учебно-исследовательских задач

Уровень 3 методы применения физических и технологических знаний при решении исследовательских задач

Уметь:

Уровень 1 применять физические и технологические знания при решении учебных задач

Уровень 2 применять физические и технологические знания при решении учебно-исследовательских задач

Уровень 3 применять физические и технологические знания при решении исследовательских задач

Владеть:

Уровень 1 навыками применения физических и технологических знаний при решении учебных задач

Уровень 2 навыками применения физических и технологических знаний при решении учебно-исследовательских задач

Уровень 3 навыками применения физических и технологических знаний при решении исследовательских задач

ПК-4.3: Владеет: навыками решения физических и технологических учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

Знать:	
Уровень 1	методы решения физических и технологических учебных задач
Уровень 2	методы решения физических и технологических учебно-исследовательских задач
Уровень 3	методы решения физических и технологических исследовательских задач
Уметь:	
Уровень 1	решать физические и технологические учебные задачи
Уровень 2	решать физические и технологические учебно-исследовательские задачи
Уровень 3	решать физические и технологические исследовательские задачи
Владеть:	
Уровень 1	методами решения физических и технологических учебных задач
Уровень 2	методами решения физических и технологических учебно-исследовательских задач
Уровень 3	методами решения физических и технологических исследовательских задач
ПК-5: Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
ПК-5.1: Знает: особенности установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	основные законы классической механики и особенности их практических приложений
Уровень 2	законы классической механики для расчета механических систем и робототехнических механизмов
Уровень 3	принципы установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и особенностями прикладных исследований
Уметь:	
Уровень 1	выделять базовые физические знания для решения прикладных задач
Уровень 2	устанавливать соответствие между физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	выделять прикладной характер из фундаментальных физических знаний
Владеть:	
Уровень 1	базовыми физическими знаниями для решения прикладных задач
Уровень 2	физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	знаниями прикладного характера на базе фундаментальных физических знаний
ПК-5.2: Умеет: устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	методы установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	методы установления прикладного характера фундаментальных знаний
Уровень 3	принципы установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 2	устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уровень 3	устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладными задачами
Владеть:	
Уровень 1	фундаментальными физическими и прикладными аспектами этих знаний
Уровень 2	прикладными аспектами физических знаний
Уровень 3	методами установления соответствия между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
ПК-5.3: Владеет: навыками установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	
Знать:	
Уровень 1	фундаментальные физические знания в области механики
Уровень 2	основы прикладной механики
Уровень 3	принципы установления соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Уметь:	
Уровень 1	устанавливать соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладной механикой
Уровень 2	устанавливать соответствий между классической и прикладной механикой

Уровень 3	устанавливать соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
Владеть:	
Уровень 1	фундаментальными физическими знаниями
Уровень 2	владеть знаниями прикладной механики
Уровень 3	владеть навыками установливания соответствий между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером
ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	
ПК-3.1: Знает: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности	
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	Практическими навыками организации безопасных условий образовательной деятельности, обеспечивающих охрану жизни и здоровья учащихся
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
ПК-3.2: Умеет: подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ	
Знать:	
Уровень 1	смыслы, принципы и механизмы проектной деятельности и проектных технологий
Уровень 2	Современные методы проектной деятельности и проектных технологий
Уровень 3	Нормы и требования по организации проектной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	применять принципы и механизмы проектной деятельности и проектных технологий
Уровень 2	использовать современные проектные технологии
Уровень 3	использовать нормы и требования по организации проектной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	принципами и механизмами проектной деятельности и проектных технологий
Уровень 2	Современными методами проектной деятельности и проектных технологий
Уровень 3	Нормами и требованиями по организации проектной деятельности
ПК-3.3: Владеет навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций	
Знать:	
Уровень 1	методы организации и проведения учебно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 2	методы организации и проведения научно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 3	навыками организации и проведения проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уметь:	
Уровень 1	использовать навыками организации и проведения учебно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 2	использовать навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций

Уровень 3	использовать навыки организации и проведения проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Владеть:	
Уровень 1	навыками организации и проведения учебно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 2	навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 3	навыками организации и проведения проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Раздел 1. Элементы аналитической механики								
1.1	1. Принцип Д'Аламбера для механических систем. 2. Общее уравнение динамики для механических систем с одной и двумя степенями свободы. /Лек/	3	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6			
1.2	1. Принцип Д'Аламбера для материальной точки. Силы инерции 2. Принцип Д'Аламбера для механической системы. Главный вектор сил инерции 3. метод кинестатики 4. Работа сил, приложенных к твердому телу 5. Кинетическая энергия механической системы 6. Общее уравнение динамики /Лаб/	3	12	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6			
1.3	Выполнение индивидуальных заданий /Ср/	3	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2	Л1.5			
Раздел 2. Элементы динамики прочности								
2.1	1. Растяжение, изгиб, кручение прямых стержней 2. Сложное сопротивление: косоу изгиб, внецентренное сжатие /Лек/	3	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2	Л1.3 Л1.4 Л1.6			

2.2	1. Природа внутренних сил. Метод сечений. Виды сопротивлений бруса. Общий порядок построения эпюр. 2. Закон Гука. Продольная и поперечная деформация. Упругие постоянные материала. Перемещения. Эпюра перемещений. Условие жесткости. 3. Методы расчетов на прочность при растяжении, изгибе, кручении: основные задачи расчетов, расчет по допускаемым напряжениям, расчет по разрушающим нагрузкам, метод расчета по предельным состояниям. 4. Сложное сопротивление бруса: основные понятия, плоский и пространственный кривой изгиб, нормальные напряжения при кривой изгибе, нейтральная линия при кривой изгибе, расчеты на прочность при кривой изгибе, внецентренное сжатие бруса. /Лаб/	3	12	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2	Л1.3 Л1.4 Л1.6				
2.3	Выполнение индивидуальных заданий /Ср/	3	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-3.2					

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

5.1. Контрольные вопросы и задания

Задание 1

1. Сформулировать теорему о сохранении центра масс.
2. Записать определение элементарной работы и ее связь с полной работой.
3. Записать выражение, определяющее работу сил, если тело движется поступательно.
4. Записать выражение, определяющее работу сил, если тело вращается относительно неподвижной точки.
4. Записать определение кинетической энергии для механической системы.
5. Записать выражение, определяющее кинетическую энергию, если тело движется поступательно.
6. Записать выражение, определяющее кинетическую энергию, если тело вращается относительно неподвижной точки.
7. Записать выражение, определяющее кинетическую энергию, если тело совершает плоско-параллельное движение.
8. Сформулировать теорема об изменении кинетической энергии механической системы

Задание 2.

1. Виды связей.
2. Классификация связей
3. Действительные и возможные перемещения
4. Элементарная работа внешней силы на возможном перемещении
5. Работа внутренних сил твердого тела
6. Идеальные связи
7. Принцип возможных перемещений
8. Решение задач(в приложении).

Задание 3. Решить задачу Жуковского.

5.2. Темы письменных работ

Перечень задач для индивидуальных работ

1. Прямой и поперечный изгиб
 - Задача 1.1. Проверочный расчет.
 - Задача 1.2. Поперечный изгиб балки. Проектный расчет.
 - Задача 1.3. Поперечный изгиб балки. Определение несущей способности балки.
2. Сложное сопротивление
 - Задача 2.1. Кривой изгиб. Проектный расчет.
 - Задача 2.2. Внецентренное сжатие.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Раздел 1 Тема 1: Общие теоремы динамики механических систем

- 1.1 Теорема о движении центра масс.
- 1.2. Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 1.3. Теорема об изменении момента количества движения механической системы
- 1.4. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы
- 1.5. Принцип Даламбера

Раздел 2 Трение гибкой нити о шероховатую цилиндрическую поверхность
Раздел 3 Тема 3. Общее уравнение динамики
3.1 Принцип виртуальных (возможных) перемещений
3.2. Общее уравнение динамики
Раздел 4 Тема 4: Расчеты на прочность
4.1. Механические характеристики материала
4.2 Геометрические характеристики материала: центр тяжести сплошного сечения, момент инерции сплошного сечения. Сортамент.
4.3. Расчет на прочность при простых нагружениях
4.4 . Расчет на прочность при сложном напряжении

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	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320
Л1.2	Оруджова О. Н., Шинкарук А. А., Гермидер О. В., Заборская О. М.	Теоретическая механика: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489
Л1.3	Селиванов Ю. Т.	Прикладная механика: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499187
Л1.4	Островская Э. Н., Каратаев О. Р.	Прикладная механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561115
Л1.5	Урсулов А. В., Бострем И. Г., Казаков А. А.	Теоретическая механика: решение задач: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239718
Л1.6	Бегун П. И., Кормилицын О. П.	Прикладная механика: учебник	Санкт-Петербург: Политехника, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124008

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20A/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951;
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 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