

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**  
**Прикладная механика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D5 Технологии и предпринимательства**  
Квалификация **Бакалавр**  
44.03.05 Физика и технология (о, 2023).plx  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 64  
самостоятельная работа 43,85  
контактная работа во время  
промежуточной аттестации (ИКР) 0,15  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17 5/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий				
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64,15	64,15	64,15	64,15
Сам. работа	43,85	43,85	43,85	43,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.п.н., Профессор, Богомаз Ирина Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Прикладная 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:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы

Физика и технология

Выпускающие кафедры:

Физики и методики обучения физике; Технологии и предпринимательства

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**D5 Технологии и предпринимательства**

Протокол от 03.05.2023 г. №8

Зав. кафедрой Бортновский Сергей Витальевич

Председатель НМСС(С)

17.05. 2023 г. № 8

Аёшина Е. А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной целью преподавания курса «Прикладная механика» является освоение студентами дисциплины, являющейся первым инженерным разделом науки о прочности и надежности сооружений и машин, которая называется «Механика деформируемого твердого тела (МДТТ)». Тем самым закладывается фундамент теоретической и практической подготовки студентов для работы в качестве учителя средней школы по программе «Технология».

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.ОДП.10.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Вводный курс физики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Инженерная и компьютерная графика
2.2.3	Материаловедение и новые материалы
2.2.4	Методы исследовательской/проектной деятельности
2.2.5	Основы учебной и исследовательской деятельности
2.2.6	Технологии цифрового образования
2.2.7	Общая и экспериментальная физика

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

**ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов**

**ПК-3.1: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)**

### Знать:

Уровень 1	Современные концепции и модели технологического образования в РФ и зарубежных странах; содержание, формы, методы и конкретные методики обучения технологии, обеспечивающие качественную реализацию образовательных программ по технологии и формирование развивающей среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения
Уровень 2	Современные концепции и модели технологического образования в РФ содержание, формы, методы и конкретные методики обучения технологии, обеспечивающие качественную реализацию образовательных программ по технологии и формирование развивающей среды для достижения личностных, предметных результатов обучения
Уровень 3	Современные концепции и модели технологического образования в РФ содержание, формы, методы и конкретные методики обучения технологии, обеспечивающие качественную реализацию образовательных программ по технологии для достижения личностных, предметных результатов обучения.

### Уметь:

Уровень 1	Планировать результаты, обучения по технологии в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока; отбирать предметное содержание, методов, приёмов и конкретных методик обучения технологии осуществлять выбор организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения;
Уровень 2	Планировать результаты обучения по технологии в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока; отбирать предметное содержание, конкретных методик обучения технологии осуществлять выбор организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения;
Уровень 3	Планировать результаты обучения по технологии особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока; отбирать предметное содержание, методов, приёмов и конкретных методик обучения технологии о учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения;

### Владеть:

Уровень 1	Навыками реализации образовательных программ по технологии различных уровней в соответствии с современными методиками, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий и цифровых ресурсов; навыками формирования познавательной мотивации
-----------	---

	обучающихся к освоению техники и технологий в рамках урочной и внеурочной, деятельности; способами интеграции учебных предметов для организации исследовательской, проектной деятельности в рамках технологического образования
Уровень 2	Навыками реализации образовательных программ по технологии различных уровней в соответствии с современными методиками, в том числе с использованием цифровых ресурсов; навыками формирования познавательной мотивации обучающихся к освоению техники и технологий в рамках урочной и внеурочной, деятельности; способами интеграции учебных предметов для организации, проектной деятельности в рамках технологического образования
Уровень 3	Навыками реализации образовательных программ по технологии различных уровней в соответствии с современными методиками, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий и цифровых ресурсов; навыками формирования познавательной мотивации обучающихся к освоению техники и технологий в рамках урочной и внеурочной, деятельности; способами интеграции учебных предметов для организации исследовательской, проектной деятельности в рамках технологического образования
<b>ПК-3.2: Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 2	в целом образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 3	фрагментарно образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	системно и творчески применять образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 2	Умеет применять образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 3	в основном применять образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	эффективными способами применения образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 2	наиболее известными способами применения образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Уровень 3	фрагментарными способами применения образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
<b>ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды</b>	
<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды проектов, содержание этапов проектирования, методы проектирования и конструирования; методы поиска и анализа информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования цифровых инструментов и программных сервисов в проектной деятельности; алгоритм, содержание и требования дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования
Уровень 2	виды проектов, содержание этапов проектирования, методы поиска и анализа информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования цифровых инструментов и программных сервисов в проектной деятельности; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования
Уровень 3	виды проектов, методы поиска информации об объектах проектирования; требования к разработке конструкторской документации; возможности использования программных сервисов в проектной деятельности; требования дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; разрабатывать конструкторскую документацию; использовать цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; применять в проектной деятельности приемы художественного проектирования и поиска наиболее эффективного решения проектных задач с помощью функциональных математических знаний; выполнять поиск аналогов объектов проектирования с помощью информационных технологий; обосновывать выбор теоретического материала, технологий, для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта
Уровень 2	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; использовать

	цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; поиска наиболее эффективного теоретического материала для решения проектных задач; обосновывать выбор материалов и технологий для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта
Уровень 3	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; использовать программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; выполнять поиск аналогов объектов проектирования с помощью информационных технологий; обосновывать выбор теоретического материала и технологий для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; генерации идей и разработки оригинального проекта предметной среды и/или новых технологических решений, соответствующих показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации и защиты проекта, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов
Уровень 2	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; владеть навыками разработки оригинального проекта предметной среды, соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов
Уровень 3	навыками выполнения теоретических расчетов объектов проектирования и текстовых документов, визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; навыками разработки типового проекта предметной среды, соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации, в том числе с использованием программных сервисов
<b>ППК-2.2: Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды</b>	
<b>Знать:</b>	
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
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	ставить цели и задачи при проектировании и конструировании предметной среды; искать пути решения поставленных задач;
Уровень 2	Ставить цели и задачи при проектировании и конструировании предметной среды; искать пути решения поставленных задач, выбирая оптимальный путь при наличии альтернативы;
Уровень 3	Ставить цели и задачи при проектировании и конструировании предметной среды; искать пути решения задач, выбирая оптимальный путь при наличии альтернативы; действовать самостоятельно (без подсказки);
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды: поисками путей решения задач, выбирая оптимальный путь при наличии альтернативы;
Уровень 2	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды: поисками путей решения задач, выбирая оптимальный путь при наличии альтернативы; действовать самостоятельно (без подсказки);
Уровень 3	Методами проектирования и конструирования при создании предметной среды: поисками путей решения задач, выбирая оптимальный путь при наличии альтернативы; действовать самостоятельно (без подсказки); сравнивать полученное с требуемым;
<b>ППК-2.3: Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	основные навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	некоторые навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать некоторые объекты предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	разрабатывать типовые объекты предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	разрабатывать некоторые объекты предметной среды и новых технологических решений с помощью преподавателя
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основами разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 2	положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений
Уровень 3	частично положениями разработки некоторых объектов предметной среды и новых технологических решений

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

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Пр. подгот.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Задачи и содержание курса. Анализ внутренних усилий.</b>							
1.1	Лекция 1. Задачи и содержание курса. Анализ внутренних усилий. Введение. Задачи и содержание дисциплины «Сопротивление материалов» (СМ). Понятие прочности, жесткости и устойчивости. Реальный объект и расчетная схема. Геометрическая схематизация элементов конструкций. Основные гипотезы. Внешние силы, их классификация. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы. Метод сечений. Главный вектор и главный момент внутренних сил. Напряжение. Лекция 2. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения материалов. Механическое испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения для пластичного и хрупкого материалов. Основные характеристики прочности и пластичности материалов. Истинная и условная диаграмма напряжений. Закон разгрузки и повторного нагружения. Явление наклепа. Диаграмма сжатия. Физическая сущность механизма упругой и пластической деформации. Понятие	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Реальный объект и расчетная схема. Геометрическая схематизация элементов конструкций. Внешние силы, внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр внутренних силовых факторов. /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Вычисление реакций опор. Построение эпюр внутренних силовых факторов. /Ср/	2	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Часть 1. Равновесие плоской системы сил  Задача 1.1.
	<b>Раздел 2. Основные законы сопротивления материалов.</b>							

2.1	Лекция 3. Растяжение (сжатие) бруса. Примеры из инженерной практики. Напряжения в поперечном сечении. Гипотеза Бернулли. Принцип Сен-Венана. Продольное усилие N. Метод сечений. Построения эпюр продольных усилий. Продольные и поперечные деформации и перемещения бруса. Абсолютные и относительные деформации. Закон Гука при растяжении, сжатии. Перемещения. Общий подход к расчету на прочность. Методы расчета на прочность: проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении /Лек/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.2	Общий подход к расчету на прочность. Методы расчета на прочность: проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.3	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). /Ср/	2	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Часть II . Растяжение и сжатие Задача № 2.1 Задача № 2.2 Задача № 2.3
<b>Раздел 3. Деформация сжатия</b>								
3.1	Лекция 3. Растяжение (сжатие) бруса. Примеры из инженерной практики. Напряжения в поперечном сечении. Гипотеза Бернулли. Принцип Сен-Венана. Продольное усилие N. Метод сечений. Построения эпюр продольных усилий. Продольные и поперечные деформации и перемещения бруса. Абсолютные и относительные деформации. Закон Гука при растяжении, сжатии. Перемещения. Общий подход к расчету на прочность. Методы расчета на прочность: проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). /Лек/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.2	Общий подход к расчету на прочность. Методы расчета на прочность: проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). /Лаб/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	
3.3	Проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). /Ср/	2	4	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
<b>Раздел 4. Деформация кручения</b>								

4.1	Лекция 4. Геометрические характеристики плоских сечений. Геометрические характеристики сечений. Статический момент плоского сечения. Определение положения центра тяжести плоского сечения. Моменты инерции простых фигур. Зависимость между геометрическими характеристиками для параллельных осей. Определение положения главных осей и вычисление главных центральных моментов инерции сложных сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Примеры. Лекция 5. Виды нагружения бруса – кручение. Кручение. Основные допущения. Кручение стержней круглого сечения. Угол закручивания. Жесткость при кручении. Моменты сопротивления сплошных и полых стержней круглого сечения. Расчеты валов на прочность и жесткость. /Лек/	2	3	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.2	Статический момент плоского сечения. Моменты инерции простых фигур. Определение положения главных осей и вычисление главных центральных моментов инерции сложных сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Жесткость при кручении. Моменты сопротивления сплошных и полых стержней круглого сечения. Расчеты валов на прочность и жесткость. /Лаб/	2	3	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		1	
4.3	Расчеты валов на прочность и жесткость. /Ср/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
<b>Раздел 5. Деформация изгиба</b>								
5.1	Лекция 6. Прямой (поперечный) изгиб. Чистый изгиб бруса. Анализ внутренних усилий при изгибе. Интегральные зависимости между составляющими напряжения и суммарными внутренними силовыми факторами. Дифференциальные зависимости между $M_x$ , $Q_y$ и $q$ . Построение эпюр поперечных сил $Q_y$ , изгибающего момента $M_x$ . Примеры. Лекция 7. Условие прочности при изгибе. Напряжение полное, нормальное и касательное. Напряжения при чистом изгибе. Максимальные нормальные напряжения при изгибе. Расчет Поперечный изгиб балки. /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.2	Условие прочности при изгибе. Напряжение полное, нормальное и касательное. Напряжения при чистом изгибе. Максимальные нормальные напряжения при изгибе. Расчет Поперечный изгиб балки. /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			



5.3	Расчет поперечного изгиба балки. проектный расчет. Расчет по допускаемым напряжениям. /Ср/	2	3,85	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Часть III. Задача 3.1. Задача 3.2. Часть IV Задача 4.1 Задача 4.2 Задача 4.3
<b>Раздел 6. Инженерные качества объектов техники: прочность.</b>								
6.1	Лекция 8. Выбор рационального сечения бруса и балки. Формула касательных напряжений для бруса сплошного сечения: формула Журавского. Касательные напряжения в прямоугольном и двутавровом сечении. Эпюры нормальных и касательных напряжений. /Лек/	2	2	ПК-3.1 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.2	Выбор рационального сечения бруса и балки. Касательные напряжения в прямоугольном и двутавровом сечении. Эпюры нормальных и касательных напряжений. /Лаб/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.3	Расчет прочности балок по нормальным и касательным напряжениям. /Ср/	2	6	ППК-2.1 ППК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
<b>Раздел 7. Инженерные качества объектов техники: устойчивость.</b>								
7.1	Лекция 9. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости. Три вида равновесия тел. Критическая сила. Продольный изгиб. Потеря устойчивости. Продольный изгиб стержня в пределах упругих деформаций. Формула Эйлера для определения критической силы шарнирно закрепленного стержня. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. /Лек/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.2	Продольный изгиб стержня в пределах упругих деформаций. Формула Эйлера для определения критической силы шарнирно закрепленного стержня. /Лаб/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3		1	
7.3	Задачи на продольный изгиб стержня в пределах упругих деформаций. /Ср/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
<b>Раздел 8. Инженерные качества объектов техники: динамичность.</b>								
8.1	Лекция 10. Динамическое действие нагрузок. Понятие о динамическом нагружении. Статические и динамические нагрузки. Динамический расчет. Учет сил инерции. Динамический коэффициент. Расчет обода маховика. /Лек/	2	1	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
8.2	Динамический расчет. Учет сил инерции. /Лаб/	2	1	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

8.3	Учет динамических нагрузок. Условия прочности. /Ср/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 9. Понятия механизма и машины, классификация. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи. Степень подвижности механизма. Понятие о степенях свободы. Кинематическая схема механизма.</b>							
9.1	Лекция 11. Виды механизмов, классификация механизмов. Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин и механизмов. Лекция 12. Модели машин. Методы исследования механизмов. Понятие о структурном анализе и синтезе. Основные структурные формулы. Структурная классификация механизмов по Ассуру и по Артоболовскому. Структурный анализ механизма. /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
9.2	Структурный анализ механизма. /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
9.3	Задачи по теме лекций /Ср/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 10. Механические передачи, классификация. Передаточное отношение. Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Средства и формы графического отображения объектов и процессов при конструировании, проектировании и моделировании изделий.</b>							
10.1	Лекция 13. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи. Заклепочные и болтовые соединения. Механические передачи, классификация. Передаточное отношение. Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. /Лек/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
10.2	Механические передачи, классификация. Передаточное отношение. Детали машин и соединения. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. /Лаб/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
10.3	Задачи по теме лекции /Ср/	2	2	ППК-2.1 ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 11. Свойства жидкостей и газов.</b>							
11.1	Лекция 14. Модель сплошной среды. Свойства жидкостей и газов. Механика жидкостей и газов. Задачи гидродинамики. /Лек/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

11.2	Решение задач по гидродинамике. /Лаб/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
11.3	Решение задач по теме /Ср/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 12. Законы движения жидкости и газа.</b>							
12.1	Лекция 15. Основные уравнения равновесия и движения жидкости. Законы движения жидкости и газа. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкостях и газах. Вязкость . /Лек/	2	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
12.2	Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкостях и газах. Вязкость . /Лаб/	2	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
12.3	Решение задач. /Ср/	2	2	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
12.4	/КРЗ/	2	0,15	ППК-2.2 ППК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Вопросы к зачету
	<b>Раздел 13. Принцип работы гидравлических машин.</b>							
13.1	Принцип работы гидравлических машин. /Лек/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
13.2	Анализ гидравлических машин. /Лаб/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
13.3	Гидравлические машины. /Ср/	2	2	ПК-3.2 ППК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

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

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. Астафьева  
Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик  
Кафедра технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 8  
« 11 » 05 2022 г.

Зав.кафедрой  
С.В. Бортновский \_\_\_\_\_

ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического совета специальности (направления подготовки)  
Протокол № 8  
« 12 » 05 2022  
Председатель НМСС  
Бортновский С.В. \_\_\_\_\_

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Прикладная механика»  
Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы

Технология с основами предпринимательства  
квалификация (степень) выпускника:  
бакалавр

#### 1. Назначение фонда оценочных средств.

Целью создания ФОС дисциплины «Прикладная механика» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (ФГОС ВО № 91 от 09.02.2016).
- образовательной программы «Физика и технология» высшего образования очной формы обучения по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

#### 2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины «Прикладная механика»

В ходе изучения дисциплины «Прикладная механика» осуществляется формирование компетенций:

ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметно-проектную деятельность по решению технологических задач

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

#### 2.2. Оценочные средства

Компетенции, отмеченные в перечне компетенций, формирование которых должно происходить в процессе изучения дисциплины, не являются прямыми результативными следствиями изучения студентом дисциплины «Прикладная механика». Эти компетенции могут лишь в той или иной мере формироваться и/или развиваться в контексте образовательных практик, выстраиваемых преподавателем и проходимых студентом при освоении курса дисциплины. Поэтому при реализации данной дисциплины не проводятся действия по прямому результативно-оценочному сопоставлению каких-то элементов научного содержания курса дисциплины с вышеуказанными компетенциями. Любые сопоставления такого рода в данном случае могут быть только условными, косвенными, интерпретационными и не могут использоваться в качестве практического оценочного инструментария преподавателя для оценки этих компетенций как результативных факторов изучения дисциплины.

В основе системы оценивания успешности студентов при прохождении курса данной дисциплины лежит не формально-знаниевая, объемно-исполнительская, а активностная понятийно-мыслительная и познавательная-рассудительная идеология, исключительно важная как основа для эффективной педагогической деятельности, к которой готовятся студенты педагогического вуза. Поэтому одним из ключевых факторов оценки здесь является не столько умение студента выполнять учебные задания, решать тренировочные задачи, сколько осознанно объяснять эти решения.

В процессе освоения курса дисциплины «Прикладная механика». студенту за прохождение этапов текущего контроля начисляются определенные условные баллы, дополнительно к формальной оценке (по схеме «зачтено» / «не зачтено») за контрольные задания (работы), которые включены в программу дисциплины для самостоятельного выполнения и защиты студентом. Для получения итогового зачета за курс дисциплины студенту необходимо предварительно получить текущие зачеты по всем самостоятельным контрольным заданиям. В случае отсутствия у студента зачета хотя бы по одной контрольной работе он не должен быть допущен до сдачи итогового зачета.

Итоговая оценка за курс (оценка промежуточной аттестации) отражает не объем выполненной студентом учебной работы, а уровень сформированности его научных пониманий и способностей объяснения определенных тем и вопросов.

#### 3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:

- посещение лекций, подготовка к лабораторным работам.
- выполнение самостоятельных (индивидуальных заданий): (тексты заданий в приложении);
- выполнение контрольных работ.
- тестирование по темам.

#### 4. Фонд оценочных средств для аттестации

##### I. Вопросы к входному контролю

1. Виды опор. Методы вычисления реакций опор шарнирно-опертых балок, консоли.
2. Теорема Пуансо. Теорема Вариньона. Условия равновесия.
3. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия. Условия равновесия составных конструкций
4. Плоские стержневые фермы. Метод вырезания узлов, метод сплошных сечений.
5. Равновесие при наличии трения. Устойчивость при опрокидывании.

6. Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия пространственной системы сил.
7. Центр параллельных сил. Центр тяжести.
8. Моменты инерции твердых тел.

## II. Вопросы к зачету (итогового контроля)

1. Понятия прочности, жесткости и устойчивости конструкций. Основные допущения (гипотезы курса) СМ. Основные объекты, изучаемые в курсе СМ: брус, пластина, оболочка, массив. Внешние силы и их классификация. Внутренние силы и метод их изучения (метод сечений). Внутренние усилия в поперечном сечении бруса: продольные и поперечные силы, крутящие и изгибающие моменты. Виды простейших нагружений (деформаций) бруса: растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Общий порядок построения эпюр внутренних усилий. Напряжение полное, нормальное и касательное. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями. Деформации и перемещения. Деформации линейные и угловые (сдвига), абсолютные и относительные, упругие и пластические (остаточные).
2. Центральное растяжение сжатие. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Напряжения в наклонных сечениях. Закон Гука. Продольные и поперечные деформации бруса. Модуль упругости  $E$  и коэффициент Пуассона  $\nu$ . Удлинение (укорочение) бруса. Жесткость при растяжении и сжатии. Перемещения поперечных сечений бруса. Условие жесткости. Потенциальная энергия упругой деформации.
3. Опытное изучение механических свойств материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных материалов ( $F - \Delta l$ ). Основные механические характеристики материала: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести и предел прочности (временное сопротивление). Особенности деформирования и разрушения пластичных материалов. Разгрузка и повторное нагружение. Наклёп. Характеристики пластичности материала. Понятие об истинной диаграмме. Диаграммы растяжения и сжатия хрупких материалов. Основные механические характеристики хрупких материалов. Особенности разрушения хрупких материалов при растяжении и сжатии. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов. Понятие о ползучести и релаксации.
4. Метод расчёта по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности и три вида расчётов на прочность. Метод расчёта по предельным состояниям. СНИП. Две группы предельных состояний. Нормативные и расчётные нагрузки. Нормативное и расчётное сопротивление материалов. Условие прочности при растяжении и сжатии и расчёты на прочность.
5. Площадь, статические моменты и центр тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный момент инерции. Осевые моменты инерции прямоугольника, треугольника, круга. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Изменение осевых и центробежного моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений. Прокатные профили. Сортамент.
6. Изгиб прямого бруса. Виды изгиба. Опоры и опорные реакции. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса при изгибе: изгибающие моменты и поперечные силы. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределённой нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил. Чистый изгиб. Основные допущения. Формула и эпюра нормальных напряжений. Осевой момент сопротивления сечения. Условие прочности по нормальным напряжениям и расчёты на прочность. Рациональное сечение балок. Поперечный изгиб. Формула Журавского для касательных напряжений. Расчёты на прочность при поперечном изгибе. Определение перемещений (прогибов и углов поворота) при изгибе. Дифференциальное уравнение оси изогнутого бруса и его интегрирование. Граничные условия. Метод начальных параметров. Расчёты балок на жёсткость.
7. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Напряжение и деформация при сдвиге. Модуль сдвига  $G$ . Понятие о срезе и смятии. Понятие о расчёте на прочность заклёпочных соединений.
8. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения в поперечных сечениях вала. Полярный момент сопротивления поперечного сечения. Расчёты вала на прочность и жёсткость. Анализ напряженного состояния и разрушения при кручении.
9. Характерные случаи сложного сопротивления бруса: косоугольный изгиб, Внецентренное действие продольной силы, изгиб с кручением. Нормальные напряжения при косоугольном изгибе. Нейтральная линия. Подбор сечения при косоугольном изгибе. Определение прогибов. Нормальные напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. Расчёты на прочность. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Проверка прочности с применением различных теорий прочности.

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

#### Практические задания

Построить алгоритмы и модели расчета типовых изделий, учитывая главные критерии работоспособности, необходимые при оценке надежности действующего оборудования отрасли при эксплуатации.

Показать динамические, кинематические, силовые и структурные свойства основных видов механизмов, исследование и проектирование схем.

При проектировании механизмов и машин, сделать рациональный выбор необходимого типа привода машины и составляющих его узлов.

Определиться с выбором форм, материалов, способов и размеров создания типовых изделий машиностроения.

Представить общие принципы всех расчетов для типовых изделий с использованием программных сервисов и цифровых технологий

Представить схему расчета на прочность балки на двух опорах.

Представить схему расчета длинного бруса на сжатие.

Представить схему расчета вала на кручение.  
 Описать последовательность работы составных частей гидравлической передачи.  
 Описать последовательность работы составных частей гидравлического привода.  
 Описать принцип работы гидравлического пресса.

## 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	Селиванов Ю. Т.	Прикладная механика: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499187">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499187</a>
Л1.2	Островская Э. Н., Каратаев О. Р.	Прикладная механика: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561115">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561115</a>
Л1.3	Бегун П. И., Кормилицын О. П.	Прикладная механика: учебник	Санкт-Петербург: Политехника, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=124008">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=124008</a>

#### 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 механика» 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 важной составляющей 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 обучающимися лекций и фиксация ими лекционного материала не является достаточным условием для формирования у студента полных теоретических понятийных представлений, практикоприменительных пониманий и компетентностей для самостоятельного использования учебно-научного материала дисциплины.

Для формирования у студентов способностей и навыков практического применения теоретических знаний используется организационный формат лабораторных практикумов, на которых преподаватель углубленно рассматривает и объясняет некоторые частные вопросы из содержания курса дисциплины, совместно с обучающимися детально разбирает отдельные характеристические примеры, при этом обязательно поддерживается интерактивный (с обратной связью) контакт преподавателя со студенческой аудиторией, чтобы обеспечить максимальную эффективность образовательного процесса с учетом индивидуально-личностных образовательных особенностей каждого студента. Практические лабораторные занятия – основной организационно-деятельностный формат для выработки у студента осознанного понимания содержательного материала дисциплины и для формирования у него базового уровня способностей практического применения полученных научных знаний.

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 общегрупповой 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.