



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технологий, предпринимательства и методик их преподавания



А.В. Семиров

«10» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.О.24 Прикладная механика**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки **Технология – Экология**

Квалификация (степень) выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласована с УМС НИ ИГУ

Протокол № 3 от «27» марта 2025г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5 от «24» марта 2025г.

Зав. кафедрой _____ Е.В. Роголева

Иркутск 2025 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

формирование систематизированных знаний и компетенций в области общетехнической подготовки студента, необходимые для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также дать знания и навыки в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов, овладение методиками решения технических задач механики.

Задачи:

- получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения,
- приобретение первичных навыков практического проектирования и конструирования.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части учебного плана.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДК_{ук1.1} Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знать: методики инженерных расчетов. Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть: методами критического анализа и синтеза информации, системным подходом решения поставленных задач.
	ИДК_{ук1.2} Применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: содержание информационных источников изучаемой дисциплины. Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть: системным подходом решения поставленных задач.
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ИДК_{опк2.2}: разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ	Знать: требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ. Уметь: разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ. Владеть: методикой разработки отдельных компонентов основных и дополнительных образовательных программ.

ОПК-3 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ИДК опк3.2: использует педагогически обоснованное содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Знать: содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Уметь: организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Владеть: навыком организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельностью обучающихся.
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИДК опк8.1: использует методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний ИДК опк8.2: демонстрирует специальные научные знания, в том числе в предметной области	Знать: специальные научные знания в предметной области «Прикладная механика». Уметь: использовать специальные предметные научные знания при проведении учебных занятий. Владеть: навыком применения специальных предметных научных знаний при проведении учебных занятий.
ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения в предметной области «Технология»	ИДК ПК1.1: Осуществляет освоение базовых научно-теоретических знаний и практических умений в предметной области «Технология» ИДК ПК1.2: Применяет содержание базовых научно-теоретических знаний для реализации предметной области «Технология»	Знать: базовые научно-теоретические знания и практические умения по дисциплине «Прикладная механика», необходимые для обучения предметной области «Технология». Уметь: применять содержание базовых научно-теоретических знаний для реализации предметной области «Технология». Владеть: навыком применения содержания базовых научно-теоретических знаний для реализации предметной области «Технология».

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы: . Объем дисциплины (модуля) и видов работ

4.2. Содержание учебного материала дисциплины:

Аксиомы статики. Связи и их реакции. Геометрический способ сложения и разложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Момент силы относительно центра. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Определение опорных реакций балок. Определение реакций опор балок. Фермы. Аналитический расчет ферм. Главный вектор и главный момент. Определение центра тяжести плоской фигуры.

Законы динамики. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Свободные колебания без учета и с учетом сил сопротивления. Вынужденные колебания. Резонанс. Общие теоремы динамики точки. Импульс силы. Импульс тела. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Момент количества движения точки Механическая система материальных точек. Момент инерции тела. Движение центра масс системы. Общие теоремы динамики для системы. Принцип Даламбера.

Деформации и напряжения. Метод сечений. Простейшие типы деформации стержней. Определение деформаций и напряжений при растяжении – сжатии. Закон Гука. Определение внутренних сил и напряжений. Построение эпюр.

4

напряжениям. Определение прогиба оси балки при изгибе. Устойчивость стержней. Формула Эйлера.

Предел усталости при циклически изменяющихся напряжениях. Предел усталости
Гипотезы прочности. Общий случай действия сил на стержень. Изгиб в двух плоскостях. Изгиб с растяжением. Кручение и сдвиг. Кручение с изгибом. Прочность при динамических нагрузках.

Раздел 3. Теория механизмов и машин

Структурный анализ механизмов.

Кинематический анализ механизмов

Динамический анализ механизмов

Синтез механизмов

4.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемы е компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
	3 семестр	16	-	14	33	-	-	63
1.	<i>Раздел 1. Основы механики</i> Статика.	8	-	8	14	Оценочное средство №1, №2, №3	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	30
2.	Кинематика.	4	-	4	10	Оценочное средство №4, №5,	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	18
3.	Динамика.	4	-	2	9	Оценочное средство №6, №15	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	15
	4 семестр	40	40	36	25	-	-	141
1.	Деформации растяжения и сжатия. Закон Гука.	6	6	6	4	Оценочное средство №7,	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	22

2.	Деформации сдвига и кручения.	6	6	4	3	Оценочное средство №8, №9,	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	19
3.	Деформация изгиба.	6	6	6	4	Оценочное средство №10	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;1	22
4.	Структурный анализ механизмов.	4	4	6	3	Оценочное средство №11,	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	17
5.	Кинематический анализ механизмов	8	8	6	4	Оценочное средство №12	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	26
6.	Динамический анализ механизмов	6	6	6	3	Тест	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	21
7.	Синтез механизмов	4	4	6	4	Оценочное средство №13, №16	ИДК УК1.1 УК1.2 ОПК2,2; ОПК3,2; ОПК8,1; ОПК8,2 ПК1,1; ПК1,2;	18

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Оцифрованные учебники, учебные пособия, методические указания, задания для самостоятельной работы, программа дисциплины размещены на информационном портале университета <https://educa.isu.ru/login/index.php>

План самостоятельной работы студентов

Организация самостоятельной работы проводится по следующим направлениям:

1. Проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе и не выносившихся на лабораторные и практические занятия. Этот вид работы заканчивается написанием конспекта.

2. Решение задач дома с последующей проверкой. Необходимые для решения задачи данные берутся из сборников задач, либо составлены кафедрой.

3. Самостоятельная работа студентов с обучающими и обучающе-контролирующими программами в дисплейных классах. Тематика обучающих программ: углубленная проработка разделов лекционного курса, обучение методике решения задач (расчетных и конструкторских), подготовка к упражнениям и лабораторным работам и т.д.

4.5. Примерная тематика курсовых работ. Курсовые работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Гребенкин В.З. Техническая механика [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / В. З. Гребенкин, В. А. Летагин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 390 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ.

2. Зиомковский В.М. Прикладная механика [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий, В. И. Вешкурцев. - Электрон. дан. col. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 286 с. - (Университеты России). - ЭБС "Юрайт". - Неогр. доступ.

3. Степин П. А. Сопротивление материалов [Текст] : учебник / П. А. Степин. - 13-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - (10 экз)

4. Цивильский В.Л. Теоретическая механика : учебник / В. С. Цивильский. - Изд. 3-е, перераб. - М. : Высш. шк., 2008. - 368 с. : (16 экз)

б) Дополнительная литература:

1. Коргин А. В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel : учеб. пособие / А. В. Коргин. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 389 с. : ил. - (Высшее образование). Экз:4

2. Сборник коротких задач по теоретической механике [Текст] : учеб. пособие / О. Э. Кепе, Я. А. Виба, О. П. Грапис ; ред. О. Э. Кепе. - М. : Высш. шк., 1989. - 368 с. - (28 экз).

3. Техническая механика [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. "Агроинженерия" : в 4 кн. Кн. 4 : Детали машин и основы проектирования / Д. В. Чернилевский - М. : Машиностроение, 2012. (5 экз).

4. Техническая механика [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. "Агроинженерия" : в 4 кн. Кн. 2 : Сопротивление материалов - М. : Машиностроение, 2012. - (5 экз).

5. Техническая механика [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. "Агроинженерия" : в 4 кн. Кн. 3 : Основы теории механизмов и машин / Я. Т. Киницкий - М. : Машиностроение, 2012. - (5 экз).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://sibac.info/studconf/> – Научно-практические конференции ученых и студентов

<http://www.ict.edu.ru/> – портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании (в рамках системы федеральных образовательных порталов)

http://libraryno.ru/inform_texnol/ – электронная библиотека

<http://pro-spo.ru/docflow> – новости информатизации, статьи

<https://ru.wikipedia.org/wiki> – свободная энциклопедия

<http://dic.academic.ru/> – словари и энциклопедии

<http://window.edu.ru/catalog> – единое окно доступа к информационным ресурсам

<http://fcior.edu.ru/> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФСИОР)

(перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование.

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Групповые аудитории) №107, Компьютер BEENEX-45G-12 (Системный блок в комплекте, Монитор Beng TET 22 G2200W) 26 шт; Интерактивная доска SMART Board 690 15150; Проектор EpsonEMP-410w, 2000lm, 500:1, WXGA (1280x800) 20754, системный блок в сборе – 2 шт., 3D принтер PICASO 3D Designer, устройство 3D моделирования, сканер 3d Range Vision Smart.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №108 на 28 мест, оснащенная: Доска маркерная – 1 шт., экран настенный Da-Lite Model B 213X213 – 1 шт. Машина разрывная МИ-20УМ - 1 шт., Комплект приборов (моделей) по теоретической механике и деталям машин (30 моделей), Проектор XGA BenQ PB8250, DLP, 3000 ANSI, Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N), колонки активные Microlab PRO 3 дерево, с внешним усилителем, Комплект демонстрационных материалов "Детали машин" (200 фолий); Комплект планшетов с нат. образцами деталей и узлов по курсу «Детали машин».

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №109 на 39 мест, оснащенная:

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N),

доска маркерная – 1 шт., машина ГМС-20, машина МК-50 для испытания на кручение, маятниковый копер МК-30, интерактивный учебный комплекс SMART Technologies SMART

Board 685ix/ UX60.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Firebird; IBEExpert; Blender; Codeblocks; GPSS World Student Version 5.2; Lazarus; LibreOffice; DIA; Eclipse IDE for C/C++ Developers; Eclipse IDE for Java Developers; Visual Studio Enterprise; python; IDLE; Far; Firefox; Gimp; Google Chrome; InkScape; Kaspersky AV; MS Office 2007; VisioProfessional; NetBeans; SMART NoteBook; Peazip; Scratch; WinDjView; XnView MP; Компас 3D; Access; GanttProject; AnyLogic; VLC; SMART NoteBook.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (технология дифференцированного обучения, информационные технологии, технология контекстного обучения, технология портфолио), развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

8.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости:

Выполнение и защита практической и самостоятельной работы по учебной дисциплине в форме собеседования; выполнение методического портфолио, выполнение творческих заданий.

Оценочный материал 1 - РГР №1 Определение равнодействующей системы сходящихся сил;

Оценочный материал 2 - РГР №2 Определение реакций опор

Оценочный материал 3 - РГР №3 Расчет Ферм

Оценочный материал 4 - РГР №4.Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения

Оценочный материал 5 - РГР №5 Определение скоростей и ускорений точек тв.тела

Оценочный материал 6 - РГР №6 Применение основных уравнений динамики

Оценочный материал 7- РГР №7 Построение эпюр при растяжении

Оценочный материал 8- РГР №8 Расчет заклепочных соединений

Оценочный материал 9- РГР №9. Статически неопр.задачи при кручении

Оценочный материал 10 - РГР №10 Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и прогиба балки

Оценочный материал 12 - РГР №11. Структурный анализ

Оценочный материал 13 - РГР №12. Кинематический анализ механизма

Оценочный материал 14 - РГР №13 Профилирование кулачков

Оценочные материалы №№1-14 размещены на информационном портале университета
<https://educa.isu.ru/login/index.php>

8.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

3 семестр Оценочный материал №15

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции.
2. Геометрический способ сложения и разложения сил. Равнодействующая сходящихся сил.
3. Проекция силы на ось и на плоскость.
4. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно центра.
6. Центр тяжести твердого тела.
7. Момент пары сил. Сложение пар сил.
8. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Главный вектор и главный момент.
9. Определение опорных реакций балок.
10. Момент силы относительно оси.
11. Условия равновесия произвольной системы сил.
12. Способы задания движения точки. Траектории.
13. Скорость и ускорение точки.
14. Касательное и нормальное ускорения.
15. Частные случаи движения точки.
16. Поступательное движение твердого тела.
17. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
18. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
19. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение траекторий и скоростей точек тела.
20. Мгновенный центр скоростей. План скоростей.
21. Определение ускорений точек тела. План ускорений.
22. Сложное движение точки. Сложение скоростей и ускорений.
23. Законы динамики.
24. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки.
25. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
26. Импульс силы.
27. Работа силы тяжести
28. Работа силы трения.
29. Работа силы упругости.
30. Теорема об изменении импульса тела.
31. Теорема об изменении кинетической энергии.
32. Момент инерции тела.

33. Принцип Даламбера.

4 семестр Оценочный материал № 16

1. Закон Гука при сдвиге. Расчеты на сдвиг.
2. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов.
3. Геометрические характеристики сечений.
4. Определение напряжений в стержнях круглого сечения.
5. Деформации и перемещения при кручении валов. Статически неопределимые задачи.
6. Определение внутренних усилий при изгибе.
7. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
8. Определение нормальных напряжений
9. Условие прочности по нормальным напряжениям.
10. Определение касательных напряжений. Главные напряжения.
11. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
12. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Универсальные уравнения.
13. Статически неопределимые задачи.
14. Гипотезы прочности.
15. Общий случай действия сил на стержень. Изгиб в двух плоскостях.
16. Изгиб с растяжением.
17. Кручение и сдвиг.
18. Кручение с изгибом.
19. Предел усталости при циклически изменяющихся напряжениях.
20. Устойчивость сжатых стержней.
21. Формула Эйлера для критической силы.
22. Продольно-поперечный изгиб.
23. Прочность при динамических нагрузках.
24. Классификация кинематических пар, условные обозначения.
25. Структурная формула механизмов. Классификация плоских механизмов.
26. Группы Ассура.
27. Структурный анализ механизмов.. Звенья, кинематические пары и кинематические цепи.
28. Определение положений звеньев механизма и построение траекторий, описываемых точками звеньев.
29. Определение скоростей точек звеньев механизмов аналитически и методом планов.
30. Определение ускорений точек звеньев механизмов аналитически и методом планов.
31. Силы, действующие на звенья механизмов. Динамический анализ механизмов.
32. Силы трения покоя и скольжения. Силы инерции.
33. Определение реакций в кинематических парах II класса
34. Силовой расчет типовых механизмов.
35. Синтез механизмов. Задачи проектирования механизмов. Проектирование механизмов по заданным положениям звеньев.
36. Синтез кулачкового механизма.
37. Балансирование масс.
38. Регулирование неравномерности движения механизмов. Центробежные регуляторы.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Минобрнауки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Разработчик: доцент кафедры технологий, предпринимательства и методик их преподавания, канд.физ.-мат.наук Гаврилюк Б.В.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.