

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы Директор инженерно-технического института

_____/ А.В.Евлоев
от « 06 » _____ марта 2025 г.

_____/ М.Т. Агиева
от « 14 » _____ марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15 Прикладная механика

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
Электроснабжение

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Марас, 2025г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Прикладная механика» (ПМ) являются:

1. Освоить основные законы механики, познакомить с механическими свойствами материалов, изучить методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость. Сформировать у студентов знаний основ теории, расчета, конструирования деталей и узлов тепловых машин, разработки и оформления конструкторской документации.
2. Приобрести навыки проектирования элементов оборудования теплоэнергетических установок, выбора расчетных моделей механических систем, освоить методы решения уравнений статики, кинематики и динамики, овладеть методиками прочностных расчетов.
2. Развить у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин (модулей) ОПОП ВО и изучается в 3 семестре, в связи с этим уровень знаний студентов определяется качеством довузовской и вузовской подготовки по предметам математика, физика и информатика.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих учебных предметов в рамках довузовской и вузовской подготовки, включают следующее:

знать: векторную алгебру, системы линейных уравнений, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, основы информатики, основные законы механики.

уметь: решать задачи по нахождению производных, интегралов, общих и частных решений дифференциальных уравнений.

владеть: основами работы с прикладными программами общего назначения и технического обслуживания ПК.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: общая энергетика, электрические машины, электрические и электронные аппараты.

Связь дисциплины «Прикладная механика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Прикладная механика»	Семестр
Б1.В.17	Введение в специальность	1
Б1.В.ДВ.01.01	Технические средства в электроэнергетике	1
Б1.В.12	Информационно-измерительная техника и	2

Связь дисциплины «Прикладная механика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Прикладная механика»	Семестр
Б1.О.10	Общая энергетика	5
Б1.О.09	Электрические машины	5
Б1.О.13.03	Электрические и электронные аппараты	5
Б1.О.13.01	Теория автоматического управления	5
Б1.О.13.04	Электрический привод	5

Связь дисциплины «Прикладная механика» со смежными дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, смежной с дисциплиной «Прикладная механика»	Семестр
Б1.В.04	Теоретическая механика	3

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Прикладная механика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p>	<p>Знать: основы критического анализа и синтеза информации.</p> <p>–формулировку задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения</p> <p>Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач</p> <p>–обосновывать формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач</p> <p>–способностью формулировать рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p>

<p>УК-3.</p>	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, учитывая особенности поведения и интересы других участников команды</p> <p>УК-3.2. Планирует и анализирует последствия личных действий, адекватно оценивает идеи и предложения других участников для достижения поставленной цели в командной работе</p> <p>УК-3.3. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдая установленные нормы и правила социального взаимодействия, несет личную ответственность за свой вклад в результат командной работы</p>	<p>Знать: понятийный аппарат культурологии; закономерности функционирования и развития культуры на разных этапах человеческой истории; стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели и реализовывать свою роль в команде</p> <p>Уметь: анализировать культурные явления и процессы и выявлять основные тенденции культурного развития общества; строить эффективную систему внутренних и внешних профессиональных коммуникаций на основе знания культурных норм и ценностей; осуществлять социальное взаимодействие для достижения поставленной цели</p> <p>Владеть: навыками рефлексии повседневных культурных процессов и проблем; навыками применения логических приемов мышления, грамотного и аргументированного высказывания мнения о проблемах современной культуры; навыками сотрудничества для достижения поставленной цели</p>
---------------------	--	---	---

ОПК-5.	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Определяет свойства и особенности электротехнических и конструкционных материалов, применяемых в конструкциях электрических аппаратов и машин. ОПК-5.2. Выбирает материал с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей устройств, аппаратов и машин ОПК-5.3. Применяет методы обработки результатов экспериментов по определению свойств и технологических показателей материалов.	Знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Уметь: подбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов
---------------	---	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Прикладная механика»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
Эк	144	68	36	32			49	27	4

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	
			Контактная работа	Самостоятель- ная работа

			Вс его	Ле кц ии	Пр акт ич еск ие зан ят ия	Ла бо рат ор ны е зан ят ия	Д р. в и ды к он т а	Вс его	Ку рс ов ая ра бо та (пр ое кт)	Другие виды самост оятель ной раб оты	Со бес еδο ван ие	Ко лл ок ви ум	Пр ове рк а тес тов	Пр ов ер ка ко нт ро ль н. ра бо т	Пр ов ер ка ре фе рат а	Пр ов ер ка эсс е и ин ых твор чес ки	курс овая рабо та (про ект) др.
Раздел 1.																	
1.1.	Тема 1.1. Основные понятия механики деформируемого тела. Виды нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряженном состоянии в точке деформированного тела. Виды напряжений. Деформированное состояние в точке тела. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояния. Закон Гука	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-
1.2.	Тема 1.2. Геометрические характеристики плоских сечений	3	4	2	-	2	-	3	-	1							
1.3.	Тема 1.3. Растяжение-сжатие. Кручение стержней. Определение внутренних силовых факторов. Касательные напряжения в стержнях круглого поперечного сечения при кручении. Изгиб. Определение внутренних силовых факторов. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении прямого стержня при изгибе.	3	6	4	-	2	-	3	-	1							

2.4.	Тема 2.4. Основные понятия теории зубчатых зацеплений. Эвольвентные зубчатые передачи, их свойства. Методы нарезания колес. Теоретический исходный и производящий контуры. Подрезание и заострение зуба колеса, способы устранения этих дефектов геометрии. Картина зацепления, расчет геометрических размеров зубчатых колес и передачи. Критерии качества зубчатых передач. Выбор коэфф-тов смещения по заданным условиям.	3	6	4	-	2	-	3								
Разд																
3.1.	Тема 3.1. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования. Стадии проектирования. Критерии работоспособности и факторов, влияющие на них.	3	2	2	-	-	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.2	Тема 3.2. Механические передачи: зубчатые, червячные, ременные, цепные: определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические и кинематические характеристики, расчеты на прочность.	3	6	4	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-

3.3	Тема 3.3. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость. Конструирование валов.	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.4	Тема 3.4. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники качения, основные типы и условные обозначения. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, расчет.	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.5.	Тема 3.5. Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Конструкции и выбор муфт типовых приводов машин.	3	2	2	-	2	-	3	-	1	-	1				

3.6.	Тема 3.6. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, клеммовые, сварные, с натягом, шпоночные, шлицевые; определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические характеристики, расчеты на прочность.	3	6	2	-	4	-	3	-	1	-	1				
3.7.	Тема 3.7. Упругие элементы. Корпусные детали.	3	2	2	-	2	-	3	-	1	-	1				
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)											9				
	Общая трудоемкость, в часах		108	34	-	32	-	36	-	21	-	27	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Прикладная механика» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 3 зачетных единиц)

Таблица 4.1.

Раздел, тема	Содержание программы учебной дисциплины
Раздел 1.	Основы расчета на прочность
	Основные понятия механики деформируемого тела. Виды нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряженном состоянии в точке деформированного тела. Виды напряжений. Деформированное состояние в точке тела. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и

	деформированного состояния. Закон Гука. Геометрические характеристики плоских сечений. Растяжение-сжатие. Кручение стержней. Определение внутренних силовых факторов. Касательные напряжения в стержнях круглого поперечного сечения при кручении. Изгиб. Определение внутренних силовых факторов. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении прямого стержня при изгибе. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Основные теории прочности. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня. Расчеты на жесткость.
Раздел 2.	Схемный анализ и синтез механизмов
	Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Подвижность механизмов. Принцип образования плоских механизмов, класс и порядок структурных групп. Задачи и методы кинематического анализа. Виды движения звеньев механизмов и их краткая характеристика. Расчет скоростей и ускорений методом планов. Кинематический анализ механизмов зубчатых механизмов с подвижными и неподвижными осями колес. Задачи и методы кинестатики. Классификация сил, действующих в механизмах. Расчет сил инерции. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение реакций в кинематических парах методом планов сил. Силовой расчет исходного механизма. Основные понятия теории зубчатых зацеплений. Эвольвентные зубчатые передачи, их свойства. Методы нарезания колес. Теоретический исходный и исходный производящий контуры. Подрезание и заострение зуба колеса, способы устранения этих дефектов геометрии. Картина зацепления, расчет геометрических размеров зубчатых колес и передачи. Критерии качества зубчатых передач. Выбор коэфф-тов смещения по заданным условиям.
Раздел 3.	Основы конструирования машин и механизмов
	Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования. Стадии проектирования. Критерии работоспособности и факторов, влияющие на них. Механические передачи: зубчатые, червячные, ременные, цепные: определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические и кинематические характеристики, расчеты на прочность. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость. Конструирование валов. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники качения, основные типы и условные обозначения. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, расчет. Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Конструкции и выбор муфт типовых приводов машин. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, клеммовые, сварные, с натягом, шпоночные, шлицевые; определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические характеристики, расчеты на прочность. Упругие элементы. Корпусные детали.
Итого аудиторных	

часов: <u>72</u>	
Самостоятельная работа студента: <u>36</u>	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>108</u>	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Требуемые результаты освоения дисциплины «Прикладная механика» достигаются за счет использования в процессе обучения:

- традиционных образовательных технологий (лекции, лабораторный практикум репродуктивного типа);
- инновационных образовательных технологий (использования специализированных стендов и измерительных приборов для проведения лабораторных работ;
- информационных образовательных технологий, предполагающих самостоятельное использование компьютерной техники студентами для работы с информацией (обработка,

хранение, передача и отображение информации). Расчеты и моделирование практических

заданий, лабораторных работ, а так же расчет курсовой работы рекомендуется проводить с использованием современных информационных технологий (Mathcad, Electronics Workbench).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение студентами навыков работы с литературой для более глубокого изучения отдельных разделов курса.

В программу самостоятельной работы входит:

- проработка теоретического материала по лекциям и рекомендуемой литературе с целью подготовки к выполнению контрольных работ и сдачи экзамена по дисциплине;
- выполнение и оформление курсовой работы.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной образовательной среды университета (ЭИОС).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих

учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана,

изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена, осуществляется

в соответствии с действующим Положением о промежуточной аттестации обучающихся по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используется балльно - рейтинговая система оценки знаний студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Основы расчета на прочность	Подготовка к лабораторной работе № № 1, 2. Подготовка к контрольной работе № 1	Изучить основные методы «Сопротивления материалов»	[а) 1) стр9-27, 2), стр. 5-42]	12
2.	Схемный анализ и синтез механизмов	Подготовка к лабораторной работе № № 3,4, 5. Подготовка к контрольной работе № 2	Изучить методы кинематического анализа и синтеза механизмов, методы силового и динамического анализа	[а) 1) стр. 28-60, стр.80-106]	12
3.	Основы конструирования машин и механизмов	Подготовка к выполнению лабораторной работы № № 6, 7, 8.	Изучить основы методов проектирования и конструирования деталей машин	[а) 1) стр. 149-164]	12

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При подготовке к лабораторным и контрольным работам, а также при выполнении курсовой работы необходимо пользоваться конспектом лекций, рекомендуемой литературой и методическими пособиями к выполнению лабораторных работ.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проверка отчетов по л. р. №1 и №2 и их защита. Проверка К.Р.№1	Основы расчета на прочность точке тела.	УК-1,УК-3,ОПК-5

2	Проверка отчета по л. р. №3,4,5 и их защита. Проверка К.Р.№2	Схемный анализ и синтез механизмов	УК-1,УК-3,ОПК-5
3	Проверка отчета по л. р. №6,7,8 и их защита. Проверка К.Р. №3	Основы конструирования машин и механизмов	УК-1,УК-3,ОПК-5
9	Экзамен		УК-1,УК-3,ОПК-5

При проверке отчетов по лабораторным работам проверяется наличие всех необходимых разделов отчета и правильность выполнения студентами индивидуальных заданий к лабораторным работам, а также умение пояснить, каким образом выполнялись эти задания. Перечень вопросов для защиты приводится в соответствующей лабораторной работе.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Вопросы и образцы заданий для проведения текущего контроля.

Раздел 1.

1. Допущения о свойствах условного материала, используемого в расчетных моделях.
2. Указать геометрический признак, характерный для стержня, пластины, массивного тела.
3. Что такое напряжения в деформируемом теле? Назовите виды напряжений.
4. Дайте определение внутренним усилиям в поперечном сечении стержня. Перечислите 6 силовых факторов и выразите их через напряжения.
5. Суть метода сечений?
6. Чем характеризуется напряженное состояние в точке деформированного тела?
7. Закон парности касательных напряжений?
8. Какие виды деформаций вы знаете?
9. Чем характеризуется деформированное состояние в точке деформированного тела?
10. Что такое тензор напряжений и тензор деформаций?
11. Как определяются напряжения на наклонных площадках?
12. Какие площадки и напряжения называют главными?
13. Что такое круговая диаграмма Мора, каково ее назначение?
14. Назовите геометрические характеристики сечения и их размерности.
15. Приведите формулы для определения координат центра тяжести сечения.
16. Какие оси называют центральными, какие главными?
17. Как изменяются геометрические характеристики сечения при параллельном переносе координатных осей?
18. Как изменяются геометрические характеристики сечения при повороте координатных осей?

19. Какие системы называют статически определимыми? Чем они отличаются от статически неопределимых систем?
20. Что называют эпюрой внутреннего усилия и для чего она строится?
21. Сформулируйте правило знаков, принятого для продольной силы.
22. Какая зависимость существует между продольной силой и интенсивностью продольной распределенной нагрузки?
23. Сформулируйте правило знаков, принятого для крутящего момента.
24. Какая зависимость существует между крутящим моментом и интенсивностью моментной распределенной нагрузки?
25. Какие типы опор применяют для соединения балок с основанием и какие реакции могут возникнуть в этих опорах?
26. Какой изгиб называют поперечным? Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях балок при поперечном изгибе?
27. Какая зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом?
28. Какие следствия вытекают из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе и как они используются при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов?
29. Что такое косой изгиб?
30. Расчет напряжений при внецентровом растяжении.
31. Сформулируйте закон Гука и напишите его математическое выражение.
32. Для чего проводится испытание материалов на растяжение?
33. Какие характерные точки и участки имеет диаграмма растяжения?
34. Что называют пределом пропорциональности, пределом текучести, временным сопротивлением? Какова их размерность?
35. Что такое допускаемое напряжение?
36. Что такое эквивалентное напряжение?
37. Сформулируйте и запишите условие прочности.
38. Какие теории прочности Вы знаете?

Раздел 2.

1. Основные понятия: механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
2. Какое звено называют: стойкой, кривошипом, шатуном, ползуном, кулисой, коромыслом, камнем кулисы?
3. По каким признакам классифицируют кинематические пары?
4. Как определяют класс кинематической пары?
5. Как рассчитать подвижность плоского механизмов?

6. В чем заключается принцип структурного образования механизма Л.В. Ассура?
7. Что называют структурной группой (группой Ассура)?
9. Что такое план скоростей механизма, план ускорений?
10. Назовите методы исследования кинематики механизмов.
11. Что характеризует нормальная составляющая ускорения, тангенциальная составляющая?
12. Как направляется вектор нормального ускорения?
13. Как определяется угловая скорость звена, угловое ускорение?
14. В чем состоит теорема подобия и как с ее помощью определить скорость и ускорение заданной точки звена?
15. Что называется передаточным отношением?
16. Как можно выразить передаточное отношение простой зубчатой передачи?
17. Как выражается передаточное отношение механизма с рядовым, со ступенчатым соединением колес?
18. Какой зубчатый механизм называют дифференциальным, планетарным?
19. Что такое водило, сателлит в планетарном механизме?
20. В чем состоит основное достоинство планетарных (дифференциальных) механизмов?
21. Для чего применяется метод обращения движения при кинематическом анализе планетарных механизмов?
22. Сформулируйте основной закон зацепления.
23. Какова основная задача кинетостатического расчета механизма?
24. Сформулируйте принцип Даламбера, принцип освобождаемости связей.
25. Какая кинематическая цепь является статически определимой и почему?
26. Какова последовательность силового расчета механизма?
27. К чему сводится расчет инерционных воздействий при поступательном, вращательном или сложном движении звена? Записать расчетные формулы.
28. В чем особенность силового расчета входного звена?
29. Что называется планом сил?
30. Основные понятия: зубчатый венец; тело колеса; окружность (поверхность) вершин; окружность (поверхность) впадин; боковая поверхность; главная поверхность; активная поверхность; переходная поверхность.
31. Какую окружность называют основной, делительной, начальной?
32. Что называется модулем, шагом колеса?
33. Что называют полюсом зацепления?
34. Понятия: линия зацепления (теоретическая, активная), угол зацепления
35. Сформулируйте основные свойства эвольвентной передачи.
36. Как определяется коэффициент перекрытия, какое качество передачи он характеризует?
37. Как определяется коэффициент удельного давления, какое качество передачи он характеризует?
38. Как определяется коэффициент относительного скольжения, какое качество передачи он

характеризует?

39. Назовите методы нарезания зубчатых колес и охарактеризуйте их.

40. Изобразите подрезанный зуб. Каковы последствия этого дефекта геометрии?

41. При каких условиях возникает подрезание зуба колеса и как устранить этот дефект геометрии?

42. В каком случае зуб колеса считают заостренным?

43. Приведите формулы для расчета диаметров: делительной окружности, основной, вершин,

впадин, межосевого расстояния.

44. Перечислите основные свойства эвольвентной передачи.

Раздел 3.

1. Общие правила конструирования.

2. Основные критерии работоспособности деталей машин и факторы, влияющие на них.

3. Чем обусловлен выбор критерия для расчета?

4. Проектировочный и проверочный расчеты.

5. Основные сведения о соединениях деталей машин, их классификация.

6. Геометрические параметры резьбы.

7. Классификация резьб.

8. Крепежные резьбовые соединения и их детали.

9. Способы стопорения резьбовых соединений.

10. Теория винтовой пары.

11. Самоторможение и КПД винтовой пары.

12. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы.

13. Расчет на прочность резьбовых соединений при различных случаях нагружения.

14. Клеммовые соединения, расчет болтов клеммовых соединений.

15. Соединения деталей с натягом (назначение, особенности сборки и конструирования, нагрузочная способность соединения, расчет на прочность).

16. Сварные соединения, классификация.

17. Расчет на прочность стыковых и угловых сварных швов.

18. Шпоночные и шлицевые соединения. Характеристика, конструкции, расчет на прочность.

19. Заклепочные соединения. Характеристика, конструкции, расчет на прочность.

20. Механические передачи трением и зацеплением (назначение, основные характеристики).

21. Цилиндрические и конические зубчатые передачи: классификация; материалы и термическая

обработка; геометрические параметры; силы, действующие в зацеплении.

22. Точность изготовления колес и ее влияние на работу передачи.

23. Основные виды повреждений и методы повышения долговечности зубчатых передач.

24. Критерии работоспособности зубчатых передач.

25. Расчет цилиндрических зубчатых передач на усталостный изгиб и контактную прочность.

26. Червячные передачи. Основные характеристики, геометрические параметры, расчет на прочность.

27. КПД червячной передачи, способы его повышения.
28. Тепловой расчет червячной передачи.
29. Планетарные и волновые передачи (назначение, конструкция, принцип действия, области применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
30. Ременные передачи (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
31. Цепные передачи (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
32. Передача винт-гайка (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
33. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы.
34. Критерии работоспособности валов и осей.
35. Расчетные схемы валов (осей).
36. Проектировочный и проверочный расчеты валов (осей).
37. Подшипники качения (общие сведения, классификация, базовая конструкция, назначение основных деталей подшипников, материалы, система условных обозначений).
38. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
39. Подшипники скольжения (назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, практический расчет).
40. Муфты приводов (назначение, конструкции, выбор).
41. Уплотнительные устройства.
42. Корпусные детали.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Теоретические основы электротехники»

7.1. Интернет-ресурсы

1. Прикладная механика <http://www.prikladmeh.ru>
2. Соппротивление материалов <http://www.soprotmat.ru/>
3. Теория машин и механизмов <http://www.teormach.ru/>
4. Детали машин <http://www.detalmach.ru/>

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ

Microsoft Windows 7

Microsoft Office 2007

Программный комплекс ММИС “Деканат”

Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

Антивирусное ПО Eset Nod32

Справочно-правовая система “Консультант”

Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образования» http://window.edu.ru</p> <p>«Образовательный ресурс России» http://school-collection.edu.ru</p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА http://fcior.edu.ru</p> <p>Русская виртуальная библиотека http://rvb.ru</p> <p>Кабинет русского языка и литературы http://ruslit.ioso.ru</p> <p>Национальный корпус русского языка http://ruscorpora.ru</p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library» http://elibrary.ru/defaultx.asp</p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru</p> <p>Электронно-библиотечная система ИнгГУ https://lib.inggu.ru/</p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»</p> <p>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»</p> <p>IPR-books-АЙПИАР медиа</p>

	ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	ООО «Гарант»
		ООО «Гарант»

7.3. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Прикладная механика»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Прикладная механика	Каб. № 301 Лекционный зал. Укомплектован: - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб.№ 301, 3 этаж Площадь 48,7 м ²
	Каб.№ 110 Электротехники Укомплектован: - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями	386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Каб. №110. Площадь 34,2 м ² .

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Евлоев Алихан Вахаевич, старший преподаватель.
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от « 10 » марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от « 28 » мая 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.15 Прикладная механика

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
Электроснабжение

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

1. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Прикладная механика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки</p>	<p>Знать: основы критического анализа и синтеза информации.</p> <p>-формулировку задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения</p> <p>Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач</p> <p>-обосновывать формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач</p> <p>-способностью формулировать рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p>

<p>УК-3.</p>	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, учитывая особенности поведения и интересы других участников команды</p> <p>УК-3.2. Планирует и анализирует последствия личных действий, адекватно оценивает идеи и предложения других участников для достижения поставленной цели в командной работе</p> <p>УК-3.3. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдая установленные нормы и правила социального взаимодействия, несет личную ответственность за свой вклад в результат командной работы</p>	<p>Знать: понятийный аппарат культурологии; закономерности функционирования и развития культуры на разных этапах человеческой истории; стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели и реализовывать свою роль в команде</p> <p>Уметь: анализировать культурные явления и процессы и выявлять основные тенденции культурного развития общества; строить эффективную систему внутренних и внешних профессиональных коммуникаций на основе знания культурных норм и ценностей; осуществлять социальное взаимодействие для достижения поставленной цели</p> <p>Владеть: навыками рефлексии повседневных культурных процессов и проблем; навыками применения логических приемов мышления, грамотного и аргументированного высказывания мнения о проблемах современной культуры; навыками сотрудничества для достижения поставленной цели</p>
---------------------	--	---	---

ОПК-5.	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Определяет свойства и особенности электротехнических и конструктивных материалов, применяемых в конструкциях электрических аппаратов и машин. ОПК-5.2. Выбирает материал с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей устройств, аппаратов и машин ОПК-5.3. Применяет методы обработки результатов экспериментов по определению свойств и технологических показателей материалов.	Знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов, выбирает конструктивные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Уметь: подбирать конструктивные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов
---------------	--	---	--

5. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Прикладная механика»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
Эк	144	68	36	32			49	27	4

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	се ме ст р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	
			Контактная работа	Самостоятель- ная работа

			Вс его	Ле кц ии	Пр акт ич еск ие зан ят ия	Ла бо рат ор ны е зан ят ия	Д р. в и д ы к о н т а к т	Вс его	Ку рс ов ая ра бо та (пр ое кт)	Другие виды самост оятель ной раб оты	Со бес еδο ван ие	Ко лл оκ ви ум	Пр ове рк а тес тов	Пр ов ер ка ко нт ро ль н. ра бо т	Пр ов ер ка ре фе рат а	Пр ов ер ка эсс е и ин ых тв ор чес ки	курс овая рабо та (про ект) др.
Раздел 1.																	
1.1.	Тема 1.1. Основные понятия механики деформируемого тела. Виды нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряженном состоянии в точке деформированного тела. Виды напряжений. Деформированное состояние в точке тела. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояния. Закон Гука	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-
1.2.	Тема 1.2. Геометрические характеристики плоских сечений	3	4	2	-	2	-	3	-	1							
1.3.	Тема 1.3. Растяжение-сжатие. Кручение стержней. Определение внутренних силовых факторов. Касательные напряжения в стержнях круглого поперечного сечения при кручении. Изгиб. Определение внутренних силовых факторов. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении прямого стержня при изгибе.	3	6	4	-	2	-	3	-	1							

2.4.	Тема 2.4. Основные понятия теории зубчатых зацеплений. Эвольвентные зубчатые передачи, их свойства. Методы нарезания колес. Теоретический исходный и исходный производящий контуры. Подрезание и заострение зуба колеса, способы устранения этих дефектов геометрии. Картина зацепления, расчет геометрических размеров зубчатых колес и передачи. Критерии качества зубчатых передач. Выбор коэфф-тов смещения по заданным условиям.	3	6	4	-	2	-	3								
Разд																
3.1.	Тема 3.1. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования. Стадии проектирования. Критерии работоспособности и факторов, влияющие на них.	3	2	2	-	-	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.2	Тема 3.2. Механические передачи: зубчатые, червячные, ременные, цепные: определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические и кинематические характеристики, расчеты на прочность.	3	6	4	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-

3.3	Тема 3.3. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость. Конструирование валов.	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.4	Тема 3.4. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники качения, основные типы и условные обозначения. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, расчет.	3	4	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-
3.5.	Тема 3.5. Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Конструкции и выбор муфт типовых приводов машин.	3	2	2	-	2	-	3	-	1	-	1				

3.6.	Тема 3.6. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, клеммовые, сварные, с натягом, шпоночные, шлицевые; определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические характеристики, расчеты на прочность.	3	6	2	-	4	-	3	-	1	-	1				
3.7.	Тема 3.7. Упругие элементы. Корпусные детали.	3	2	2	-	2	-	3	-	1	-	1				
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)											9				
	Общая трудоемкость, в часах		108	34	-	32	-	36	-	21	-	27	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Прикладная механика» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 3 зачетных единиц)

Таблица 4.1.

Раздел, тема	Содержание программы учебной дисциплины
Раздел 1.	Основы расчета на прочность
	Основные понятия механики деформируемого тела. Виды нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряженном состоянии в точке деформированного тела. Виды напряжений. Деформированное состояние в точке тела. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояния. Закон Гука. Геометрические характеристики

	<p>плоских сечений. Растяжение-сжатие. Кручение стержней. Определение внутренних силовых факторов. Касательные напряжения в стержнях круглого поперечного сечения при кручении. Изгиб. Определение внутренних силовых факторов. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении прямого стержня при изгибе. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Основные теории прочности. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня. Расчеты на жесткость.</p>
Раздел 2.	Схемный анализ и синтез механизмов
	<p>Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Подвижность механизмов. Принцип образования плоских механизмов, класс и порядок структурных групп. Задачи и методы кинематического анализа. Виды движения звеньев механизмов и их краткая характеристика. Расчет скоростей и ускорений методом планов. Кинематический анализ механизмов зубчатых механизмов с подвижными и неподвижными осями колес. Задачи и методы кинестатики. Классификация сил, действующих в механизмах. Расчет сил инерции. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение реакций в кинематических парах методом планов сил. Силовой расчет исходного механизма. Основные понятия теории зубчатых зацеплений. Эвольвентные зубчатые передачи, их свойства. Методы нарезания колес. Теоретический исходный и исходный производящий контуры. Подрезание и заострение зуба колеса, способы устранения этих дефектов геометрии. Картина зацепления, расчет геометрических размеров зубчатых колес и передачи. Критерии качества зубчатых передач. Выбор коэфф-тов смещения по заданным условиям.</p>
Раздел 3.	Основы конструирования машин и механизмов
	<p>Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования. Стадии проектирования. Критерии работоспособности и факторов, влияющие на них. Механические передачи: зубчатые, червячные, ременные, цепные: определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические и кинематические характеристики, расчеты на прочность. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость. Конструирование валов. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники качения, основные типы и условные обозначения. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, расчет. Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Конструкции и выбор муфт типовых приводов машин. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, клеммовые, сварные, с натягом, шпоночные, шлицевые; определение, назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические характеристики, расчеты на прочность. Упругие элементы. Корпусные детали.</p>
Итого аудиторных	

часов: <u>72</u>	
Самостоятельная работа студента: <u>36</u>	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>108</u>	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Требуемые результаты освоения дисциплины «Прикладная механика» достигаются за счет использования в процессе обучения:

- традиционных образовательных технологий (лекции, лабораторный практикум репродуктивного типа);
- инновационных образовательных технологий (использования специализированных стендов и измерительных приборов для проведения лабораторных работ;
- информационных образовательных технологий, предполагающих самостоятельное использование компьютерной техники студентами для работы с информацией (обработка, хранение, передача и отображение информации). Расчеты и моделирование практических

заданий, лабораторных работ, а так же расчет курсовой работы рекомендуется проводить с использованием современных информационных технологий (Mathcad, Electronics Workbench).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение студентами навыков работы с литературой для более глубокого изучения отдельных разделов курса.

В программу самостоятельной работы входит:

- проработка теоретического материала по лекциям и рекомендуемой литературе с целью подготовки к выполнению контрольных работ и сдачи экзамена по дисциплине;
- выполнение и оформление курсовой работы.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной образовательной среды университета (ЭИОС).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих

учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана,

изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена, осуществляется

в соответствии с действующим Положением о промежуточной аттестации обучающихся по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используется балльно - рейтинговая система оценки знаний студентов.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Основы расчета на прочность	Подготовка к лабораторной работе № № 1, 2. Подготовка к контрольной работе № 1	Изучить основные методы «Сопротивления материалов»	[а) 1) стр9-27, 2), стр. 5-42]	12
2.	Схемный анализ и синтез механизмов	Подготовка к лабораторной работе № № 3,4, 5. Подготовка к контрольной работе № 2	Изучить методы кинематического анализа и синтеза механизмов, методы силового и динамического анализа	[а) 1) стр. 28-60, стр.80-106]	12
3.	Основы конструирования машин и механизмов	Подготовка к выполнению лабораторной работы № № 6, 7, 8.	Изучить основы методов проектирования и конструирования деталей машин	[а) 1) стр. 149-164]	12

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При подготовке к лабораторным и контрольным работам, а также при выполнении курсовой работы необходимо пользоваться конспектом лекций, рекомендуемой литературой и методическими пособиями к выполнению лабораторных работ.

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проверка отчетов по л. р. №1 и №2 и их защита. Проверка К.Р.№1	Основы расчета на прочность точке тела.	УК-1,УК-3,ОПК-5

2	Проверка отчета по л. р. №3,4,5 и их защита. Проверка К.Р.№2	Схемный анализ и синтез механизмов	УК-1,УК-3,ОПК-5
3	Проверка отчета по л. р. №6,7,8 и их защита. Проверка К.Р. №3	Основы конструирования машин и механизмов	УК-1,УК-3,ОПК-5
9	Экзамен		УК-1,УК-3,ОПК-5

При проверке отчетов по лабораторным работам проверяется наличие всех необходимых разделов отчета и правильность выполнения студентами индивидуальных заданий к лабораторным работам, а также умение пояснить, каким образом выполнялись эти задания. Перечень вопросов для защиты приводится в соответствующей лабораторной работе.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Вопросы и образцы заданий для проведения текущего контроля.

Раздел 1.

1. Допущения о свойствах условного материала, используемого в расчетных моделях.
2. Указать геометрический признак, характерный для стержня, пластины, массивного тела.
3. Что такое напряжения в деформируемом теле? Назовите виды напряжений.
4. Дайте определение внутренним усилиям в поперечном сечении стержня. Перечислите 6 силовых факторов и выразите их через напряжения.
5. Суть метода сечений?
6. Чем характеризуется напряженное состояние в точке деформированного тела?
7. Закон парности касательных напряжений?
8. Какие виды деформаций вы знаете?
9. Чем характеризуется деформированное состояние в точке деформированного тела?
10. Что такое тензор напряжений и тензор деформаций?
11. Как определяются напряжения на наклонных площадках?
12. Какие площадки и напряжения называют главными?
13. Что такое круговая диаграмма Мора, каково ее назначение?
14. Назовите геометрические характеристики сечения и их размерности.
15. Приведите формулы для определения координат центра тяжести сечения.
16. Какие оси называют центральными, какие главными?
17. Как изменяются геометрические характеристики сечения при параллельном переносе координатных осей?
18. Как изменяются геометрические характеристики сечения при повороте координатных осей?

19. Какие системы называют статически определимыми? Чем они отличаются от статически неопределимых систем?
20. Что называют эпюрой внутреннего усилия и для чего она строится?
21. Сформулируйте правило знаков, принятого для продольной силы.
22. Какая зависимость существует между продольной силой и интенсивностью продольной распределенной нагрузки?
23. Сформулируйте правило знаков, принятого для крутящего момента.
24. Какая зависимость существует между крутящим моментом и интенсивностью моментной распределенной нагрузки?
25. Какие типы опор применяют для соединения балок с основанием и какие реакции могут возникнуть в этих опорах?
26. Какой изгиб называют поперечным? Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях балок при поперечном изгибе?
27. Какая зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом?
28. Какие следствия вытекают из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе и как они используются при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов?
29. Что такое кривой изгиб?
30. Расчет напряжений при внецентровом растяжении.
31. Сформулируйте закон Гука и напишите его математическое выражение.
32. Для чего проводится испытание материалов на растяжение?
33. Какие характерные точки и участки имеет диаграмма растяжения?
34. Что называют пределом пропорциональности, пределом текучести, временным сопротивлением? Какова их размерность?
35. Что такое допускаемое напряжение?
36. Что такое эквивалентное напряжение?
37. Сформулируйте и запишите условие прочности.
38. Какие теории прочности Вы знаете?

Раздел 2.

1. Основные понятия: механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
2. Какое звено называют: стойкой, кривошипом, шатуном, ползуном, кулисой, коромыслом, камнем кулисы?
3. По каким признакам классифицируют кинематические пары?
4. Как определяют класс кинематической пары?

5. Как рассчитать подвижность плоского механизмов?
6. В чем заключается принцип структурного образования механизма Л.В. Ассура?
7. Что называют структурной группой (группой Ассура)?
9. Что такое план скоростей механизма, план ускорений?
10. Назовите методы исследования кинематики механизмов.
11. Что характеризует нормальная составляющая ускорения, тангенциальная составляющая?
12. Как направляется вектор нормального ускорения?
13. Как определяется угловая скорость звена, угловое ускорение?
14. В чем состоит теорема подобия и как с ее помощью определить скорость и ускорение заданной точки звена?
15. Что называется передаточным отношением?
16. Как можно выразить передаточное отношение простой зубчатой передачи?
17. Как выражается передаточное отношение механизма с рядовым, со ступенчатым соединением колес?
18. Какой зубчатый механизм называют дифференциальным, планетарным?
19. Что такое водило, сателлит в планетарном механизме?
20. В чем состоит основное достоинство планетарных (дифференциальных) механизмов?
21. Для чего применяется метод обращения движения при кинематическом анализе планетарных механизмов?
22. Сформулируйте основной закон зацепления.
23. Какова основная задача кинетостатического расчета механизма?
24. Сформулируйте принцип Даламбера, принцип освобождаемости связей.
25. Какая кинематическая цепь является статически определимой и почему?
26. Какова последовательность силового расчета механизма?
27. К чему сводится расчет инерционных воздействий при поступательном, вращательном или сложном движении звена? Записать расчетные формулы.
28. В чем особенность силового расчета входного звена?
29. Что называется планом сил?
30. Основные понятия: зубчатый венец; тело колеса; окружность (поверхность) вершин; окружность (поверхность) впадин; боковая поверхность; главная поверхность; активная поверхность; переходная поверхность.
31. Какую окружность называют основной, делительной, начальной?
32. Что называется модулем, шагом колеса?
33. Что называют полюсом зацепления?
34. Понятия: линия зацепления (теоретическая, активная), угол зацепления
35. Сформулируйте основные свойства эвольвентной передачи.
36. Как определяется коэффициент перекрытия, какое качество передачи он характеризует?
37. Как определяется коэффициент удельного давления, какое качество передачи он характеризует?

38. Как определяется коэффициент относительного скольжения, какое качество передачи он характеризует?
39. Назовите методы нарезания зубчатых колес и охарактеризуйте их.
40. Изобразите подрезанный зуб. Каковы последствия этого дефекта геометрии?
41. При каких условиях возникает подрезание зуба колеса и как устранить этот дефект геометрии?
42. В каком случае зуб колеса считают заостренным?
43. Приведите формулы для расчета диаметров: делительной окружности, основной, вершин, впадин, межосевого расстояния.
44. Перечислите основные свойства эвольвентной передачи.

Раздел 3.

1. Общие правила конструирования.
2. Основные критерии работоспособности деталей машин и факторы, влияющие на них.
3. Чем обусловлен выбор критерия для расчета?
4. Проектировочный и проверочный расчеты.
5. Основные сведения о соединениях деталей машин, их классификация.
6. Геометрические параметры резьбы.
7. Классификация резьб.
8. Крепежные резьбовые соединения и их детали.
9. Способы стопорения резьбовых соединений.
10. Теория винтовой пары.
11. Самоторможение и КПД винтовой пары.
12. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы.
13. Расчет на прочность резьбовых соединений при различных случаях нагружения.
14. Клеммовые соединения, расчет болтов клеммовых соединений.
15. Соединения деталей с натягом (назначение, особенности сборки и конструирования, нагрузочная способность соединения, расчет на прочность).
16. Сварные соединения, классификация.
17. Расчет на прочность стыковых и угловых сварных швов.
18. Шпоночные и шлицевые соединения. Характеристика, конструкции, расчет на прочность.
19. Заклепочные соединения. Характеристика, конструкции, расчет на прочность.
20. Механические передачи трением и зацеплением (назначение, основные характеристики).
21. Цилиндрические и конические зубчатые передачи: классификация; материалы и термическая обработка; геометрические параметры; силы, действующие в зацеплении.
22. Точность изготовления колес и ее влияние на работу передачи.
23. Основные виды повреждений и методы повышения долговечности зубчатых передач.
24. Критерии работоспособности зубчатых передач.

25. Расчет цилиндрических зубчатых передач на усталостный изгиб и контактную прочность.
26. Червячные передачи. Основные характеристики, геометрические параметры, расчет на прочность.
27. КПД червячной передачи, способы его повышения.
28. Тепловой расчет червячной передачи.
29. Планетарные и волновые передачи (назначение, конструкция, принцип действия, области применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
30. Ременные передачи (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
31. Цепные передачи (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
32. Передача винт-гайка (назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы и действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, методы расчета).
33. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы.
34. Критерии работоспособности валов и осей.
35. Расчетные схемы валов (осей).
36. Проектный и проверочный расчеты валов (осей).
37. Подшипники качения (общие сведения, классификация, базовая конструкция, назначение основных деталей подшипников, материалы, система условных обозначений).
38. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
39. Подшипники скольжения (назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, практический расчет).
40. Муфты приводов (назначение, конструкции, выбор).
41. Уплотнительные устройства.
42. Корпусные детали.

