

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины, части формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Прикладная механика»

Направления подготовки бакалавров - 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Типы задач профессиональной деятельности: эксплуатационный

Форма обучения – очная, заочная

Факультет машиностроительный
Кафедра технической механики

Тверь 2019г.

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ТМ А.А. Головнин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМ
« ____ » _____ 2019г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ТМ В.В.Гараников

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф.Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Прикладная механика» является обучение студентов основам общего машиноведения, с целью обеспечения надёжной эксплуатации изделий общетехнического и электротехнического применения, а также развитие на этой основе творческих способностей студента и формирование его инженерного мышления для дальнейшей деятельности в условиях реального производства.

Задачами дисциплины являются:

Приобретение понимания проблем проектирования и изготовления электрических машин и аппаратов, конструкций, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их составных элементов;

Овладение основными законами и принципами, используемых в прикладной механике, методикой проведения проверочных расчетов элементов конструкций;

Формирование: культуры инженерного мышления для успешного применения методов построения математических моделей механических систем на основе описания физической сущности анализируемых процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к дисциплинам, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах: математике, физике, теоретической механике, начертательной геометрии, информатике, инженерной графике, материаловедении.

В курсе обобщаются, закрепляются и углубляются знания, полученные при изучении общенаучных и общетехнических дисциплин, приобретаются новые знания и формируются навыки, необходимые для изучения специальных дисциплин и последующей инженерной деятельности в условиях современного производства.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП

ПК-2. Способен проводить аудит технического состояния оборудования подстанций;

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Выбирает методы и технические средства испытания и диагностики эксплуатационных характеристик оборудования

ИПК-2.3. Использует методы контроля механических характеристик электрооборудования

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основные законы и модели прикладной механики, типовые схемы расчетов элементов конструкций в области электроэнергетики и электроснабжения.

31.2. Требования к электротехническим изделиям и материалам, критерии их качества. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин. Пути повышения качества, надежности и долговечности оборудования отрасли.

31.3. Технические и программные средства реализации современных информационных технологий.

Уметь:

У1.1. Применять типовые принципы и методы решения задач практической механики для расчета характеристик в механических системах для проектирования, использования и исследования современной техники в будущей профессиональной деятельности.

У1.2. Использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач прикладной механики в области электроэнергетики и электроснабжения.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: В применении типовых принципов и методов решения задач практической механики для расчета характеристик в механических системах для проектирования, использования и исследования современной техники в будущей профессиональной деятельности.

ПП2: В использовании стандартных пакетов прикладных компьютерных программ для решения практических задач прикладной механики в области электроэнергетики и электроснабжения.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1-А. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		63+36(экз.)
В том числе:		
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Курсовая работа (КР)		48
Реферат		не предусмотрен

Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36(экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		63
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Курсовая работа (КР)		48

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1-Б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		6
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		125 (89+36)(экз.)
В том числе:		
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Курсовая работа (КР)		9
Реферат		не предусмотрен
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36(экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		63
В том числе		
Практические занятия (ПЗ)		6
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Курсовая работа (КР)		9

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2-А. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1.	Основные принципы и этапы разработки электрических машин и аппаратов. Требования к изделиям и материалам, критерии их качества. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.	27	4			23
2.	Структура и классификация механизмов электрических машин и аппаратов. Кинематический и силовой анализ механизмов. Динамический анализ машин. Виброустойчивость деталей. Виброзащита электрических машин. Опоры валов и осей.	33	8	5		20
3.	Основы сопротивления материалов. Основные понятия, гипотезы и допущения. Основы расчетов типовых элементов конструкций по главным критериям работоспособности. Прочность и деформации при растяжении-сжатии, кручении, изгибе. Пути повышения качества, надежности и долговечности деталей электрических машин и аппаратов.	29	8	5		16
4.	Износостойкость деталей электрических машин и аппаратов. Особенности дискретного контактного взаимодействия в сопряжениях деталей. Оценка качества поверхности. Фрикционные и антифрикционные материалы. Смазочные материалы. Мероприятия по эффективному снижению трения и изнашивания деталей.	26	4	2		20
5.	Передаточные механизмы. Соединения деталей машин. Муфты. Общие принципы проектирования и конструирования типовых и новых изделий для электроэнергетики и электроснабжения.	29	6	3		20

Всего на дисциплину (курс)	144	30	15		89+36(экз.)
----------------------------	-----	----	----	--	-------------

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2-Б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1.	Основные принципы и этапы разработки электрических машин и аппаратов. Требования к изделиям и материалам, критерии их качества. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.	12				12
2.	Структура и классификация механизмов электрических машин и аппаратов. Кинематический и силовой анализ механизмов. Динамический анализ машин. Виброустойчивость деталей. Виброзащита электрических машин. Опоры валов и осей.	46	1	1		44
3.	Основы сопротивления материалов. Основные понятия, гипотезы и допущения. Основы расчетов типовых элементов конструкций по главным критериям работоспособности. Прочность и деформации при растяжении-сжатии, кручении, изгибе. Пути повышения качества, надежности и долговечности деталей электрических машин и аппаратов.	46	1	2		43
4.	Износостойкость деталей электрических машин и аппаратов. Особенности дискретного контактного взаимодействия в сопряжениях деталей. Оценка качества поверхности. Фрикционные и антифрикционные материалы. Смазочные материалы. Мероприятия по эффективному снижению трения и изнашивания деталей.	16	1	1		14
5.	Передаточные механизмы. Соединения деталей машин. Муфты. Общие принципы проектирования и конструирования типовых и новых изделий для электроэнергетики и электроснабжения.	24	1	2		21
Всего на дисциплину (курс)		144	4	6		98+36(экз.)

5.2. Содержание дисциплины.

Модуль 1. «Основные принципы и этапы разработки электрических машин и аппаратов. Требования к изделиям и материалам, критерии их качества. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость».

Введение. Место дисциплины «Прикладная механика» в общепрофессиональной подготовке бакалавров.

Основные понятия. Задачи и методы прикладной механики.

Принципы и этапы разработки электрических машин и аппаратов. Механизмы, наиболее распространенные в электроэнергетике и электроснабжении. Требования к электрическим аппаратам, машинам и механизмам, критерии их качества.

Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.

Общая характеристика конструкционных материалов. Требования, предъявляемые к материалам. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства и области применения в современном машиностроении при производстве оборудования для электроэнергетики и электроснабжения.

Модуль 2. «Структура и классификация механизмов электрических машин и аппаратов. Кинематический и силовой анализ механизмов. Динамический анализ машин. Виброустойчивость деталей машин. Виброзащита электрических машин. Опоры валов и осей».

Структура и классификация механизмов электрических машин и аппаратов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, структурная группа рычажного механизма. Степень подвижности механизма.

Разложение рычажных механизмов на структурные группы. Класс механизма. Избыточные связи, лишние степени свободы.

Кинематический анализ механизмов. Цели, задачи и методы кинематического анализа механизмов. Графический, графо-аналитический, аналитический методы. Последовательность проведения, преимущества и недостатки.

Силовой анализ механизмов. Цели, задачи и методы силового анализа. Метод планов сил. Последовательность силового анализа характерных структурных групп рычажных механизмов. Силовой анализ ведущего звена механизма. Силовой анализ механизмов с учетом сил трения.

Динамический анализ машин. Цели, задачи и методы динамического анализа. Кинетическая энергия механизма, приведенная масса, приведенный момент инерции механизма. Регулирование колебаний угловой скорости главного вала машины. Расчет маховиков.

Виброустойчивость деталей машин. Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Уравновешивание механизмов. Условия уравновешенности механизма. Виброзащита электрических машин. Конструкции динамических виброгасителей.

Опоры валов и осей. Общие требования к конструкциям опор и осей. Методы установки подшипников. Подшипники скольжения и качения. Назначение и особенности применения подшипников скольжения и качения в машинах и механизмах. Методы смазки и смазочные устройства подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства.

Модуль 3. «Основы сопротивления материалов. Основные понятия, гипотезы и допущения. Основы расчетов типовых элементов конструкций по главным критериям работоспособности. Прочность и деформации при растяжении-сжатии, кручении, изгибе. Пути повышения качества, надежности и долговечности деталей электрических машин и аппаратов».

Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Внешние и внутренние силы.

Определение внутренних сил. Метод сечений. Эпюры внутренних усилий.

Понятие о напряжении и напряженном состоянии. Перемещения и деформации.

Удлинения стержня и закон Гука. Диаграмма растяжений и ее использование для определения механических характеристик материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения для материалов реальных изделий машиностроения. Влияние температуры и фактора времени на механические характеристики материала.

Общие принципы расчета типовых элементов конструкций. Расчёты на прочность при растяжении – сжатии. Статически определимые и статически неопределимые системы.

Жесткость деталей машин. Условия жесткости. Методы обеспечения объемной и контактной жесткости типовых деталей машин. Расчеты на жесткость.

Чистый сдвиг и его особенности. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука. Практический расчет соединений, работающий на сдвиг. Расчет заклепочных и болтовых соединений. Расчет сварных соединений.

Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Напряжения в бруске круглого поперечного сечения. Условия прочности. Определения угла закручивания. Закон Гука при кручении. Условия жесткости. Кручение бруса с некруглым поперечным сечением. Потенциальная энергия бруса при кручении. Кручение тонкостенного бруса. Деформации. Напряжения. Расчёты на прочность и жёсткость.

Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты сечения. Центральные оси. Определение центра тяжести. Моменты инерции сечения. Формулы для определения моментов инерции при параллельном переносе координатных осей. Формулы для определения моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции.

Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между M , Q и q . Напряжение в сечениях при чистом изгибе. Поперечный изгиб. Касательные напряжения при изгибе. Построение эпюр моментов и поперечных сил в балках. Проверка прочности балок при изгибе.

Пути повышения качества, надежности и долговечности деталей электрических машин и аппаратов.

Модуль 4. «Износостойкость деталей электрических машин и аппаратов. Особенности дискретного контактного взаимодействия в сопряжениях деталей. Оценка качества поверхности. Фрикционные и антифрикционные материалы. Смазочные материалы. Мероприятия по эффективному снижению трения и изнашивания деталей».

Трение и износ в электрических машинах, аппаратах и механизмах. Виды трения и износа. Методы оценки износа деталей машин. Особенности дискретного контактного взаимодействия в сопряжениях деталей. Оценка качества поверхности. Двойственная природа трения. Роль смазки в снижении трения и изнашивания деталей машин.

Подшипники скольжения и подпятники (назначение, типы, область применения, разновидности конструкций, материалы для их изготовления). Смазочные устройства. Смазочные материалы. Антифрикционные материалы. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Характерные дефекты и поломки подшипников скольжения.

Подшипники качения (общие сведения, классификация и область применения, разновидности конструкций, материалы для их изготовления). Система обозначения подшипников качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Распределение нагрузки на теле качения подшипника. Особенности кинематики подшипников качения. Виды разрушения подшипников качения и критерии работоспособности.

Особенности проектирования подшипниковых узлов. Крепление подшипников на валу и в корпусе. Уплотнение в подшипниковых узлах. Посадки подшипников на вал и в корпус. Монтаж и демонтаж подшипников. Смазка подшипников качения. Основные принципы конструирования узлов трения, содержащих подшипники качения.

Модуль 5. «Передаточные механизмы. Соединения деталей машин. Муфты. Общие принципы проектирования и конструирования типовых и новых изделий для электроэнергетики и электроснабжения».

Передачи мощности и передаточные механизмы. Классификация передач. Основные кинематические и силовые отношения в передачах. Механизмы преобразования одного вида движения в другой. Сравнительный анализ механических передач.

Зубчатые передачи. Общие сведения и классификация зубчатых передач. Краткие сведения о методах изготовления зубчатых колес, их конструкциях, материалах. Основные элементы зубчатой передачи. Термины, определения и обозначения. Основная теорема зубчатого зацепления. Корригирование зацеплений. Виды разрушения зубьев.

Червячные передачи. Общие сведения, устройство передачи, материалы, область применения, достоинства и недостатки. Геометрическое соотношение размеров червячной некорригированной передачи с архимедовым червяком. Основные критерии работоспособности червячных передач.

Ременные передачи. Классификация, конструкция, геометрия передач, кинематические соотношения, КПД. Силы и напряжения в ремнях, кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения. Устройства для натяжения ремня. Передачи зубчатым ремнем.

Цепные передачи. Конструкции приводных цепей. Тяговые цепи. Основные геометрические и кинематические соотношения в передаче. Критерии работоспособности. Материалы цепей. Натяжение, смазывание, картеры.

Неразъемные соединения (сварные, паяные, клеевые и заклепочные соединения и соединения с натягом). Особенности конструкции, области применения, сравнительный анализ неразъемных соединений.

Разъемные соединения (резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые соединения). Особенности конструкции, области применения, сравнительный анализ разъемных соединений.

Резьбовые соединения. Основы образования резьбы. Классификация резьбовых соединений. Условное изображение и обозначение резьбы на чертежах. Конструкции резьбовых соединений (болты, винты, шпильки, гайки, шайбы). Материалы резьбовых соединений. Способы стопорения резьбовых соединений. Инструменты для отвинчивания и завинчивания.

Муфты приводов. Классификация муфт. Жёсткие муфты. Компенсирующие муфты. Подвижные муфты. Упругие муфты. Сцепные муфты. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты. Фрикционные муфты. Краткие сведения о выборе и расчете муфт.

Общие принципы проектирования и конструирования типовых и новых изделий для электроэнергетики и электроснабжения.

5.3. Практические и(или) семинарские занятия.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3-А. Тематика практических занятий и их трудоемкость.

№ пп.	Учебно – образовательный модуль. Цели практического занятия.	Примерная тематика практического занятия.	Труд- сть в часах
1.	Модуль2. Ознакомление со структурным анализом рычажных механизмов электрических машин и аппаратов.	Классификация механизмов. Классификация кинематических пар. Типовые рычажные механизмы. Кривошипно-ползунный механизм.	1
2.	Модуль2. Ознакомление с кинематическим анализом рычажных механизмов.	Графо-аналитический метод кинематического анализа. Построение планов скоростей и планов ускорений шарнирного четырехзвенного рычажного механизма.	1
3.	Модуль2. Ознакомление с силовым (кинетостатическим) анализом рычажных механизмов.	Построение планов сил для характерных структурных групп и для ведущего звена рычажного механизма.	2
4.	Модуль2. Ознакомление со статической и динамической балансировкой жесткого ротора электрической машины	Изучение методов, конструктивных решений и технических средств для статического уравновешивания и динамической балансировки роторов электрических машин при неизвестном расположении неуравновешенных масс.	1

	при неизвестном положении неуравновешенных масс.		
5.	Модуль2. Ознакомление с приемами конструирования опор валов и осей оборудования для электроэнергетики.	Общие требованиями к конструкциям опор валов и осей. Изучение методов установки подшипников и особенностей их применения. Конструкции шарнирно-подвижных и шарнирно - неподвижных опор. Проектирование опор при установке подшипников враспор. Методы смазки и уплотнения подшипниковых узлов.	2
6.	Модуль3. Ознакомление с методом сечений для определения внутренних усилий при различных видах деформаций деталей машин.	Перемещения и деформации, построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении, изгибе.	1
7.	Модуль3. Ознакомление со статически неопределимыми системами при растяжении-сжатии.	Составление уравнений совместности деформаций при растяжении-сжатии. Силовые и температурные деформации статически неопределимых систем и конструкций электротехнического оборудования.	2
8.	Модуль4. Изучение конструкций подшипников скольжения и качения, особенности их применения в механизмах и машинах .	Подшипники скольжения. Области применения, конструкции, материалы, смазка. Ознакомление с подшипниками качения. Их классификация, устройство и маркировка. Основные технико-экономические показатели подшипников качения.	1
9.	Модуль5. Кинематический анализ зубчатых механизмов электрических приводов.	Ознакомление с устройством сложных зубчатых механизмов электрических приводов, получение навыков в составлении кинематических схем и определении передаточных отношений зубчатых механизмов.	2
10.	Модуль5. Ознакомление с расчетом по главным критериям работоспособности типовых соединений деталей машин.	Расчет на прочность характерных сварных и заклепочных швов. Расчет на прочность резьбового соединения при осевом и поперечном статическом нагружении.	1
11.	Модуль5. Изучение конструкций упругих муфт электрических приводов.	Ознакомление с упругими муфтами. Их назначение, особенности конструкций, виды упругих элементов. Основные критерии работоспособности. Расчет упругих элементов на прочность. Методика подбора стандартных муфт.	1

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3-Б. Тематика практических занятий и их трудоемкость.

№ пп.	Учебно – образовательный модуль. Цели практического занятия.	Примерная тематика практического занятия.	Труд- сть в часах
1.	Модуль2. Ознакомление со структурным анализом рычажных механизмов электрических машин и аппаратов.	Классификация механизмов. Классификация кинематических пар. Типовые рычажные механизмы. Кривошипно-ползунный механизм.	1
2.	Модуль2. Ознакомление с кинематическим анализом рычажных механизмов.	Графо-аналитический метод кинематического анализа. Построение планов скоростей и планов ускорений шарнирного четырехзвенного рычажного механизма.	
3.	Модуль2. Ознакомление с силовым (кинетостатическим) анализом рычажных механизмов.	Построение планов сил для характерных структурных групп и для ведущего звена рычажного механизма.	1
4.	Модуль2. Ознакомление со статической и динамической балансировкой жесткого ро-	Изучение методов, конструктивных решений и технических средств для статического уравновешивания и динамической балансировки роторов	

	тора электрической машины при неизвестном положении неуравновешенных масс.	электрических машин при неизвестном расположении неуравновешенных масс.	
5.	Модуль2. Ознакомление с приемами конструирования опор валов и осей оборудования для электроэнергетики.	Общие требованиями к конструкциям опор валов и осей. Изучение методов установки подшипников и особенностей их применения. Конструкции шарнирно-подвижных и шарнирно - неподвижных опор. Проектирование опор при установке подшипников враспор. Методы смазки и уплотнения подшипниковых узлов.	1
6.	Модуль3. Ознакомление с методом сечений для определения внутренних усилий при различных видах деформаций деталей машин.	Перемещения и деформации, построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении, изгибе.	
7.	Модуль3. Ознакомление со статически неопределимыми системами при растяжении-сжатии.	Составление уравнений совместности деформаций при растяжении-сжатии. Силовые и температурные деформации статически неопределимых систем и конструкций электротехнического оборудования.	1
8.	Модуль4. Изучение конструкций подшипников скольжения и качения, особенности их применения в механизмах и машинах .	Подшипники скольжения. Области применения, конструкции, материалы, смазка. Ознакомление с подшипниками качения. Их классификация, устройство и маркировка. Основные технико-экономические показатели подшипников качения.	
9.	Модуль5. Кинематический анализ зубчатых механизмов электрических приводов.	Ознакомление с устройством сложных зубчатых механизмов электрических приводов, получение навыков в составлении кинематических схем и определении передаточных отношений зубчатых механизмов.	1
10.	Модуль5. Ознакомление с расчетом по главным критериям работоспособности типовых соединений деталей машин.	Расчет на прочность характерных сварных и заклепочных швов. Расчет на прочность резьбового соединения при осевом и поперечном статическом нагружении.	
11.	Модуль5. Изучение конструкций упругих муфт электрических приводов.	Ознакомление с упругими муфтами. Их назначение, особенности конструкций, виды упругих элементов. Основные критерии работоспособности. Расчет упругих элементов на прочность. Методика подбора стандартных муфт.	1

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры УП не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы.

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к

лабораторному практикуму, практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену или зачету, в выполнении курсовой работы. После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу.

Курсовая работа состоит из 4-6 заданий, соответствующих модулям 1-5, которая оформляется на листах формата А4, с возможностью отображения расчетных схем и полученных результатов на «миллиметровке».

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице.

Таблица 4. Темы рефератов.

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1.	Основные принципы конструирования электрических машин, аппаратов, механизмов. Перспективные материалы, их свойства и области применения в современном машиностроении при производстве оборудования для электроэнергетики и электроснабжения.
2.	Модуль 2.	Основные принципы уравнивания и балансировки вращающихся деталей электрических машин. Виброзащита оборудования электроэнергетики.
3.	Модуль 3.	Влияние температуры, скорости нагружения и других факторов на механические свойства материала типовых электротехнических деталей. Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов. Экспериментальное определение механических характеристик при растяжении типовых электротехнических и конструкционных материалов для оборудования электроэнергетики.
4.	Модуль 4.	Современные методы по снижению трения и изнашивания деталей электрических машин и механизмов электрических приводов. Контактные и бесконтактные методы уплотнения подшипниковых узлов электрических машин.
5.	Модуль 5.	Основные направления повышения эффективности современных передаточных механизмов электроэнергетики. Сравнительный анализ разъемных соединений типовых электротехнических изделий.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса, проводится по содержанию и качеству выполненного реферата. При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература:

1. Краткий курс прикладной механики : учебное пособие по программе дисциплины "Прикладная механика" / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырев, А.П. Панасенков. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 259 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0956-9 : [б.ц.]. - (ID=130979-74)
2. Краткий курс прикладной механики : учеб. пособие / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырев, А.П. Панасенков. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0956-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99287> . - (ID=99287-1)
3. Прикладная механика : учебник для вузов / В.В. Джамай [и др.]; под редакцией В.В. Джамай. - 2-е изд. ; доп. и испр. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-14640-0. - URL: <https://urait.ru/book/prikladnaya-mehanika-498831> . - (ID=118593-0)
4. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / В.И. Феодосьев. - 15-е изд. ; испр. - Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7038-4819-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/93896.html> . - (ID=150548-0)
5. Иванов, М.Н. Детали машин : учебник для вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 16-е изд. ; доп. и испр. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 03.10.2022. - ISBN 978-5-534-12191-9. - URL: <https://urait.ru/book/detali-mashin-467730> . - (ID=151060-0)

7.2. Дополнительная литература:

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика : учебник для машиностроит. спец. втузов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов; под ред. Г.Б. Иосилевича. - Москва : Высшая школа, 1989. - 351 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-000090-7 : 1 р. 30 к. - (ID=93515-140)
2. Теория механизмов и механика машин : учебник для вузов по машиностроит. спец. / К.В. Фролов [и др.]; под ред. Г.А. Тимофеева. - 6-е изд. ; испр. и доп. - М. : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2009. - 687 с. - (Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 5 / отв. ред. К.С. Колесников). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7038-3273-8 (Т. 5) : 330 р. - (ID=82199-19)

3. Гараников, В.В. Механика. Основы сопротивления материалов : учеб. пособие / В.В. Гараников; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 104 с. - Библиогр.: с. 101. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0515-8 : 74 р. 40 к. - (ID=81038-68)
4. Гараников, В.В. Механика. Основы сопротивления материалов : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Гараников; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. СМТУиП. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - (УМК-У). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=81122-1)
5. Горленко, О.А. Прикладная механика: триботехнические показатели качества машин : учебное пособие для вузов / О.А. Горленко, В.П. Тихомиров, Г.А. Бишутин. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-02382-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/491962> . - (ID=146689-0)
6. Курсовое проектирование по прикладной механике : учебное пособие. Ч. 1 : Основы теории механизмов и машин. Основы сопротивления материалов / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырёв, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 123 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1015-2 : [б.ц.]. - (ID=134113-63)
7. Курсовое проектирование по прикладной механике : учеб. пособие. Ч. 1 : Основы теории механизмов и машин. Основы сопротивления материалов / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырёв, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1015-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/133895> . - (ID=133895-1)
8. Курсовое проектирование по прикладной механике : учебное пособие. Ч. 2 : Основы конструирования и расчета деталей механизмов и машин / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырёв, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 211 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1015-2 : 567 р. 75 к. - (ID=137218-67)
9. Курсовое проектирование по прикладной механике : учебное пособие. Ч. 2 : Основы конструирования и расчета деталей механизмов и машин / Тверской гос. техн. ун-т ; составители: А.А. Митюрёв, В.В. Гараников, Н.М. Пузырёв, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1015-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137345> . - (ID=137345-1)

7.3. Методические материалы

1. Лабораторный практикум по прикладной механике : учебное пособие для вузов / Тверской государственный технический университет ; составители: А.А. Митюрёв, Н.М. Пузырёв, В.В. Гараников, В.И. Цюпа, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 123 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1136-4 : 358 р. 25 к. - (ID=139914-62)
2. Лабораторный практикум по прикладной механике : учебное пособие / Тверской государственный технический университет ; составители: А.А.

- Митюрёв, Н.М. Пузырёв, В.В. Гараников, В.И. Цюпа, О.В. Дорогов. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1136-4 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/138752> . - (ID=138752-1)
3. Гараников В.В. Механика. Курсовые и лабораторные задания: учеб. пособие / В.В. Гараников; Тверской гос. техн. ун-т. 2-е изд.; доп. и перераб. Тверь: ТвГТУ, 2014. 88 с.: ил. – Текст : непосредственный. – ISBN 978-5-7995-0727-5: [б. ц.]. – (ID=105409-74)
 4. Гараников, В.В. Руководство к решению курсовых задач по курсам "Техническая механика", "Прикладная механика" (раздел "Сопротивление материалов") : учеб. пособие / В.В. Гараников, В.В. Щелин; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-я ред. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 75 с. : ил. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0618-6 : [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94704> . - (ID=94704-76)
 5. Экзаменационные билеты по курсу "Прикладная механика" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Техническая механика ; сост. В.В. Гараников. - Тверь, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119918> . - (ID=119918-0)
 6. Рейтинг-план дисциплины дисциплины "Прикладная механика", курс 2, семестр 3, 2011/2012 учебный год : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Техническая механика. - Тверь, 2017. - (УМК-ПЛ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119920> . - (ID=119920-0)
 7. Курсовые работы по дисциплине "Прикладная механика" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Техническая механика. - Тверь, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119912> . - (ID=119912-0)
 8. Вопросы к экзамену по дисциплине "Прикладная механика" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Техническая механика. - Тверь, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119919> . - (ID=119919-0)
 9. Приложение к рабочей программе дисциплины вариативной части Блока 1 "Прикладная механика". Направления подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология. Профиль - Промышленная биотехнология. Заочная форма обучения. Семестр 4, 5 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Техническая механика. - Тверь, 2016. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119910> . - (ID=119910-0)
 10. Прикладная механика : раб. программа, задания на курсовое проектирование и контрольные работы для студентов энерг. спец. / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМ ; сост. В.И. Цюпа. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/76764> . - (ID=76764-1)
 11. Прикладная механика : раб. программа, задания на курсовое проектирование и контрольные работы для студентов энерг. спец. / Тверской гос. техн. ун-т,

- Каф. ТМ ; сост. В.И. Цюпа. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 20 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 9 р. 50 к. - (ID=76462-67)
12. Учебно-методический комплекс дисциплины "Прикладная механика".
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение, Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии.
Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, Направленность (профиль): Инженерное дело в медико-биологической практике.
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль) : Электроснабжение.
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология, Направленность (профиль): Химическая технология высокомолекулярных соединений.
Направленность (профиль): Химическая технология синтетических биологически активных веществ.
Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, Направленность (профиль) : Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология, Направленность (профиль): Промышленная биотехнология : ФГОС 3++ / Каф. Техническая механика. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119898> . - (ID=119898-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
Свободно распространяемая среда программирования Octave.
WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.
Libre Office: MPL 2.0.
LMS Moodle: GPL 3.0.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119898>

8. Материально-техническое обеспечение.

Кафедра технической механики имеет: три лаборатории для реализации практикума по прикладной механике; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы студентов по курсу «Прикладной механики», оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; специализированную аудиторию для проведения семинарских занятий, практикумов и проведения презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой. В таблице 5 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного и компьютерного практикума по дисциплине.

Таблица 5. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины.

№	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Компьютерное и программное обеспечение
1.	Компьютерный класс, оснащенный электронной законодательно-правовой базой (Консультант или Гарант), электронными учебно-методическими пособиями.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации.

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена.

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении 1. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

6. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1. Условия нормальной работы деталей, механизмов и машин.

2. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.

3. Общая характеристика конструкционных материалов. Требования, предъявляемые к материалам.

4. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства и области применения в современном машиностроении при производстве оборудования для химической отрасли.

5. Структура и классификация механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, структурная группа рычажного механизма. Степень подвижности механизма.

6. Разложение рычажных механизмов на структурные группы. Класс механизма. Избыточные связи, лишние степени свободы.

7. Кинематический анализ механизмов. Цели, задачи и методы кинематического анализа механизмов.

8. Графоаналитический метод: преимущества и недостатки, последовательность проведения, свойства планов скоростей и планов ускорения. Теорема подобия.

9. Силовой анализ механизмов. Цели, задачи и методы силового анализа. Метод планов сил.

10. Последовательность силового анализа характерных структурных групп рычажных механизмов и начального механизма.

11. Опоры валов и осей. Общие требования к конструкциям опор и осей. Подшипники скольжения и качения, их сравнительный анализ, особенности применения.

12. Методы установки подшипников качения. Шарнирно-подвижные и шарнирно-неподвижные опоры.
13. Методы смазки и смазочные устройства подшипниковых узлов.
14. Контактные и бесконтактные уплотнительные устройства валов.
15. Реальный объект и расчетная схема. Внешние и внутренние силы. Определение внутренних сил. Метод сечений. Эпюры внутренних усилий.
16. Понятие о напряжении и напряженном состоянии. Перемещения и деформации.
17. Общие принципы расчета типовых элементов конструкций. Расчёты на прочность при растяжении – сжатии. Статически определимые и статически неопределимые системы.
18. Удлинения стержня и закон Гука. Условия прочности. Диаграмма растяжений и ее использование для определения механических характеристик материалов. Коэффициент запаса прочности.
19. Жесткость деталей машин. Условия жесткости. Методы обеспечения объемной и контактной жесткости типовых деталей машин. Расчеты на жесткость.
20. Пути повышения качества, надежности и долговечности деталей машин и аппаратов.
21. Трение и износ в машинах, аппаратах и механизмах. Виды трения и износа. Методы оценки износа деталей машин.
22. Особенности дискретного контактного взаимодействия в сопряжениях деталей. Оценка качества поверхности. Влияние качества поверхности на герметичность, теплопроводность и электропроводность соединений деталей.
23. Гипотеза о двойственной природе трения. Роль смазки в снижении трения и изнашивания деталей машин.
24. Подшипники скольжения и подпятники: назначение, типы, область применения, разновидности конструкций, материалы для их изготовления, характерные дефекты при эксплуатации.
25. Подшипники качения: общие сведения, классификация и область применения, разновидности конструкций, материалы для их изготовления, виды разрушения при эксплуатации. Система обозначения подшипников качения.
26. Передачи мощности и передаточные механизмы. Классификация передач. Основные кинематические и силовые отношения в передачах. Механизмы преобразования одного вида движения в другой. Сравнительный анализ механических передач.
27. Зубчатые передачи. Общие сведения и классификация зубчатых передач. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности, основные методы повышения ресурса.
28. Червячные передачи. Общие сведения, устройство передачи, материалы, область применения, достоинства и недостатки. Виды повреждения передачи. Методы борьбы с изнашиванием, выкрашиванием и заеданием зубьев червячных колес. Основные критерии работоспособности червячных передач.
29. Ременные передачи. Классификация, конструкция, геометрия передач, кинематические соотношения, КПД. Устройства для натяжения ремня. Передачи зубчатым ремнем.

30. Цепные передачи. Конструкции приводных цепей. Основные геометрические и кинематические соотношения в передаче. Критерии работоспособности. Материалы цепей. Натяжение, смазывание, картеры.
31. Неразъемные соединения (сварные, паяные, клеевые и заклепочные соединения и соединения с натягом). Особенности конструкции, области применения, сравнительный анализ неразъемных соединений.
32. Разъемные соединения (резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые соединения). Особенности конструкции, области применения, сравнительный анализ разъемных соединений. Расчет по главным критериям работоспособности болтового соединения.
33. Резьбовые соединения. Классификация резьбовых соединений. Конструкции резьбовых соединений (болты, винты, шпильки, гайки, шайбы). Материалы резьбовых соединений. Способы стопорения резьбовых соединений. Инструменты для отвинчивания и завинчивания.
34. Муфты приводов. Классификация муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 4.

7. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, методическими указаниями по выполнению курсовых и лабораторных заданий, ГОСТами.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет сдается преподавателю и после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором ТвГТУ 11 апреля 2014 г.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

Зачет учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы.

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Кинематический и силовой анализ рычажного механизма».

Курсовая работа выполняется по вариантам, которая выдается преподавателям в установленные программой сроки. В курсовой работе содержатся 4-6 заданий.

Таблица 7. Разделы курсовой работы по дисциплине «Прикладная механика».

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1.	Построение плана скоростей плоского рычажного механизма.	Выше базового – 3 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2.	Построение плана ускорений плоского рычажного механизма.	Выше базового – 3 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3.	Силовой анализ плоского рычажного механизма. Построение планов сил.	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4.	Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопределимых систем при растяжении-сжатии. Построение эпюр внутренних усилий.	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 14 до 16;

«хорошо» – при сумме баллов от 11 до 13;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 8 до 10;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 7, а также при любой другой сумме, если по разделам «1, 2, 3», работа имеет 0 баллов.

5. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

а) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

б) защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

в) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовая работа оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Нумерация страниц курсовой работы должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй - содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и бально-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной и научной литературой для выполнения всех видов самостоятельной работы, и учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины.

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
Тверской государственный технический университет
 (ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы - Электроснабжение

Кафедра «Технической механики»

Дисциплина «Прикладная механика»

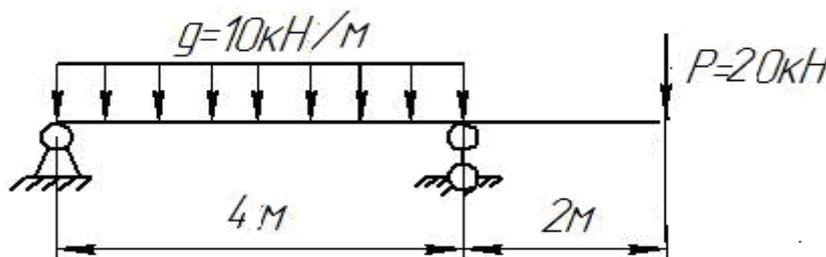
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:

Главные критерии работоспособности деталей машин - прочность, жесткость, виброустойчивость, износостойкость, теплостойкость.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» -0 или 1 балл:

Построить эпюры внутренних усилий для представленной расчетной схемы балки.



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» -0 или 1 балл:

План ускорений и его свойства. Рассмотреть на примере кривошипно-ползунного механизма.

4. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 2 балла:

Какие мероприятия можно осуществить для уменьшения материалоемкости для представленной схемы задания 2.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» при сумме баллов 0,1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент _____ А.А. Головнин

Заведующий кафедрой ТМ: д.т.н., профессор _____ В.В.Гараников