

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 30.08.2021 г. 15:42

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса

«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: средне профессиональное образование

Направление подготовки 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Квалификация техник-электрик

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

Кафедра Эксплуатации и технического сервиса машин

Курс 1

Балашиха 2021

Рабочая программа учебной дисциплины составлена с учетом требований: Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.07 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», утвержденного 7 мая 2014 г.
(дата утверждения ФГОС СПО).

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой
Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02»
февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и
технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

Разработчики доцент, к.т.н.
(должность, кафедра)


(подпись)

С.В. Горюнов
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение основ прочности и освоение расчетов на прочность простых силовых элементов несущих конструкций, освоение общих принципов построения машин, механизмов, деталей и их проектирования. Студент должен знать основные сведения о кинематических и динамических параметрах, и наиболее распространенных видах движения материальных тел.

Задачи – изучить основные положения сопротивления материалов, теории механизмов и деталей машин, научиться выполнять необходимые расчеты и конструктивные разработки современных машин, способствующие улучшению производственных процессов с использованием различных средств механизации и автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

«Техническая механика» относится к общепрофессиональным дисциплинам основной образовательной программы.

Предшествующие дисциплины: физика, математика, материаловедение, инженерная графика.

Последующие дисциплины: метрология, стандартизация и подтверждение качества, подъемно-транспортные машины, детали машин и основы конструирования, надежность и ремонт машин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» направлен на формирование общих и профессиональных компетенций.

Выпускник должен обладать следующими **общими компетенциями (ОК)** включающими в себя способность:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1);
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК 2);
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 3);
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4);
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 5);
- работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями (ОК 6);

- брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий (ОК 7);
- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК 8);
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности (ОК 9).

Техник-электрик должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)** соответствующими видам деятельности:

1) Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий:

- выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления (ПК 1.1);
- выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок (ПК 1.2);
- поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами (ПК 1.3);

2) Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий:

- выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий (ПК 2.1);
- выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций (ПК 2.2);
- обеспечивать электробезопасность (ПК 2.3).

3) Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники:

- осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.1);
- диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.2);
- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.3);
- участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства (ПК 3.4).

4) Управление работами по обеспечению работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники:

- участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 4.1);
- планировать выполнение работ исполнителями (ПК 4.2);
- организовывать работу трудового коллектива (ПК 4.3);

– контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями (ПК 4.4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Уметь:

- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение;

Знать:

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Аудиторные занятия (всего)	-	20
В том числе:	-	
Лекции	-	8
Практические занятия (ПЗ)	-	6
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	6
Самостоятельная работа (всего)	-	60
В том числе:	-	
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	экзамен
Общая трудоемкость час	-	80

5. Содержание дисциплины

5.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

Наименование разделов и тем	Всего, час.	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента
		Лекции	Лаб. работы	Практич. занятия	
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Теоретическая механика	20	2,1	2	2	13,9
Тема 1.1. Статика	7	0,7		1	5,3
Тема 1.2. Кинематика	7	0,7	1	1	4,3
Тема 1.3. Динамика	6	0,7	1		4,3
Модуль 2. Сопротивление материалов	25	2,5	2	2	18,5
Тема 2.1. Основные положения	5	0,5			4,5
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	5	0,5	1	1	2,5
Тема 2.3. Изгиб	5	0,5		1	3,5
Тема 2.4. Сдвиг и кручение	5	0,5	1		3,5
Тема 2.5. Напряженное и деформированное состояние в точке тела	5	0,5			4,5
Модуль 3. Теория механизмов и деталей машин	35	3,4	2	2	27,6
Тема 3.1. Основы построения машин и механизмов	6	0,7			5,3
Тема 3.2. Кинематические характеристики механизмов	7	0,7		1	5,3
Тема 3.3. Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	6	0,6	1		4,4
Тема 3.4. Трение и изнашивание в машинах и механизмах	6	0,6		1	4,4
Тема 3.5. Механизмы (передачи) вращательного движения	10	0,8	1		8,2
Всего по дисциплине:	80	8	6	6	60

5.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Модуль 1. Теоретическая механика	Тема 1.1. Статика. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние.	20	(ОК 1) - (ОК 9) (ПК 1.1) - (ПК 1.3)

	Аксиомы статики. Связь и реакции связей. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме. Проекция силы на оси координат. Аналитический способ сложения сил. Аналитические условия равновесия твердого тела под действием системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра (точки) как вектор. Алгебраическая величина момента силы. Понятие о паре сил. Момент пары сил как вектор. Условия эквивалентности пар. Условия равновесия системы пар сил на плоскости. Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно центра и оси, проходящей через этот центр, формулы для вычисления моментов силы относительно координатных осей. Теорема о приведении произвольной плоской системы сил к данному центру, главный вектор и главный момент системы сил. Случаи приведения плоской системы сил к одной паре и к равнодействующей. Уравнения равновесия тела, находящегося под воздействием плоской системы сил. Статически определимые и неопределимые задачи. Понятие о трении скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол трения. Трение качения. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Формулы для координат центра параллельных сил и центра тяжести. Центры тяжести простейших плоских фигур и тел. Тема 1.2. Кинематика. Предмет кинематики. Пространство и время как формы существования материи. Механическое движение как одна из форм движения материи. Система отсчета. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости точки. Скорость точки как производная радиуса-вектора по времени. Понятие ускорения точки. Ускорение точки как производная вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки в декартовых координатах. Проекции скорости и ускорения на оси декартовых координат. Определение модуля и направления скорости и ускорения по его проекциям на оси декартовых координат. Естественный способ задания движения точки. Модуль и направление скорости. Естественные оси. Касательное и нормальное	(ПК 2.1) - (ПК 2.3) (ПК 3.1) - (ПК 3.4) (ПК 4.1) – (ПК 4.4)
--	--	--

		ускорения точки. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек в этом движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение и вращение вокруг полюса. Уравнения движения плоской фигуры. Скорости точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращения плоской фигуры. Составное (сложное) движение точки; относительное и переносное движение. Относительная и переносная скорости и ускорения точки. Сложение скоростей и ускорений.		
		Тема 1.3. Динамика. Предмет динамики. Краткий исторический очерк развития динамики. Основные законы механики Галилея - Ньютона. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальных точек в декартовых координатах. Две основные задачи динамики материальной точки. Количество движения и момент количества движения материальной точки. Импульс силы. Элементарная работа силы и работа силы на конечном пути. Аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы тяжести и силы упругости. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Сила инерции материальной точки. Принцип Д'Аламбера для материальной точки. Метод кинетостатики. Система материальных точек. Масса. Центр масс механической системы. Осевые моменты инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Момент инерции простейших тел. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Принцип		

		Д'Аламбера для механической системы.		
2.	Модуль 2 Сопротивле- ние материалов	Тема 2.1. Основные положения. Введение, основные понятия и положения. Цель и место курса среди других дисциплин. Основные определения. Гипотезы о свойствах материалов. Инженерные методы расчета отдельных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Типичные элементы конструкций: брус (балка), пластинка, оболочка. Внешние нагрузки, действующие на элементы сооружений, сосредоточенные и распределенные, статические и динамические. Динамические нагрузки: внезапно приложенные нагрузки, ударные и повторно-переменные. Внутренние силы, напряжения, деформации, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций. Принцип неизменяемости действия сил. Принцип Сен-Венана. Тема 2.2. Растяжение и сжатие. Упругое, упругопластичное и вязкопластичное твердые тела. Упругие деформации. Центральное растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении и сжатии. Нормальная сила и нормальные напряжения в поперечных сечениях. Гипотеза плоских сечений. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука при одноосном растяжении и сжатии. Перемещения поперечных сечений стержня и его удлинение. Потенциальная энергия деформации. Техника построения эпюр в стержне при силовом нагружении, Статически определимые и статически неопределимые задачи на растяжение и сжатие. Температурные деформации и напряжения. Монтажные напряжения, жесткость и податливость. Напряжения в наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии. Экспериментальное определение механических характеристик материалов при центральном растяжении и сжатии. Пластические и хрупкие материалы. Закон разгрузки и повторного нагружения. Влияние температуры на механические характеристики. Понятие о ползучести,	25	(ОК 1) - (ОК 9) (ПК 1.1) - (ПК 1.3) (ПК 2.1) - (ПК 2.3) (ПК 3.1) - (ПК 3.4) (ПК 4.1) – (ПК 4.4)

		последствии, релаксации, длительной прочности. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Нормативный коэффициент запаса прочности, условие прочности. Проектировочный расчет, определение площади поперечного сечения и допускаемой нагрузки. Проверочный расчет, фактический запас прочности. Расчет на жесткость. Условие жесткости.		
		Тема 2.3. Изгиб. Виды изгиба стержня. Внутренние силовые факторы и дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов в балках. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Нормальные и касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Касательные напряжения в балках тонкостенного поперечного сечения. Центр изгиба. Расчеты на прочность при изгибе. Критерий рациональности формы поперечного сечения балки по прочности. Потенциальная энергия деформации балки при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии. Метод Мора. Правило Верещагина. Вычисление коэффициентов жесткости и податливости для балок. Расчет на жесткость. Критерий рациональности формы поперечного сечения по жесткости. Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия. Определение перемещений. Расчет на прочность и жесткость. Особенности задачи продольно-поперечного изгиба. Различные формы дифференциальных уравнений, описывающих продольно-поперечный изгиб, их интегрирование. Приближенная формула для расчета прогибов при продольно-поперечном изгибе. Определение напряжений запаса прочности с использованием приближенной формулы.		
		Тема 2.4. Сдвиг и кручение. Сдвиг Явление сдвига. Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Связь между модулями упругости первого и второго рода и коэффициентом Пуассона. Потенциальная энергия деформации при сдвиге. Расчет элементов конструкций на срез. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Основные определения.		

		Общие свойства геометрических характеристик. Статические моменты плоской фигуры, центральные оси, центр тяжести. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых фигур. Алгоритм определения главных центральных осей и вычисления моментов инерции для нетонкостенных сечений. Особенности расчета геометрических характеристик тонкостенных сечений. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Классификация поперечных сечений стержней. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Кручение стержня тонкостенного замкнутого поперечного сечения. Кручение стержня сплошного прямоугольного сечения. Кручение стержня тонкостенного открытого сечения и составного сечения. Обобщение формулы для расчета стержней на кручение. Дифференциальные и интегральные зависимости при кручении, техника построения эпюр для стержня. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении. Потенциальная энергия деформации. Расчет цилиндрических винтовых пружин малого шага.		
		Тема 2.5. Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Компоненты вектора полного напряжения на произвольной площадке, проходящей через данную точку. Полное, нормальное и касательное напряжения на этой площадке. Главные площадки и главные напряжения. Определение величины главных напряжений и положений главных площадок. Эллипсоид напряжений. Экстремальные касательные напряжения и площадки их действия. Круговая диаграмма Мора. Классификация напряженных состояний. Анализ плоского напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения в стержне при сложном нагружении. Деформированное состояние в точке тела. Тензор деформаций. Аналогия между напряженным и деформированным состояниями. Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Удельная потенциальная энергия деформации и ее		

		деление на энергии изменения объема и формы.		
3	Модуль 3. Теория механизмов и деталей машин	Тема 3.1. Основы построения машин и механизмов. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты и начальные звенья механизма. Избыточные локальные и структурные связи. Местные и групповые подвижности в механизмах. Проектирование механизмов с оптимальной структурой путем устранения избыточных связей или введением тождественных связей. Метод сборки кинематической цепи для выявления избыточных связей. Структурный анализ и синтез механизмов наложением структурных групп по Ассуру. Структурные схемы манипуляторов. Тема 3.2. Кинематические характеристики механизмов. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении. Механизмы с геометрическими, гибкими, гидравлическими, пневматическими и другими связями между звеньями. Входные и выходные звенья механизма. Кинематические передаточные функции и отношения (аналоги линейных и угловых скоростей и ускорений). Графические, численные и аналитические методы вычисления кинематических передаточных функций. Метод центроид для определения кинематических характеристик механизмов с высшими парами. Метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура. Метод преобразования координат с использованием матриц перехода. Метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений. Особенность анализа кинематики пространственных механизмов, манипуляторов. Использование системы линейных уравнений и численных методов для расчетов кинематических передаточных функций на ЭВМ. Примеры определения кинематических характеристик основных видов механизмов: кривошипно-ползунных (плоских и пространственных), четырех шарнирных, кулисных, кулачковых, зубчатых и планетарных,	35	(ОК 1) - (ОК 9) (ПК 1.1) - (ПК 1.3) (ПК 2.1) - (ПК 2.3) (ПК 3.1) - (ПК 3.4) (ПК 4.1) – (ПК 4.4)

		пространственных механизмов промышленных роботов и манипуляторов. Связь кинематических характеристик механизмов с надежностью машин. Примеры разработки алгоритмов для кинематического анализа групп и механизмов. Тема 3.3. Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями. Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики. Динамическая модель механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме энергии и форме моментов (энергетической и дифференциальной формах). Режимы движения механизма. Аналитические и численные методы решения уравнения движения механизма. Качественное исследование уравнения движения механизма. Быстродействие механизмов машин и приборов при неустановившемся (переходном) режиме движения. Неравномерность движения машинного агрегата при установившемся режиме и назначение маховика. Динамический анализ механизма машинного агрегата при установившемся режиме и определение необходимого момента инерции маховых масс. Особенности динамического анализа механизмов с несколькими степенями свободы. Динамическое исследование манипуляторов. Применение ЭВМ при динамическом исследовании робототехнических систем. Тема 3.4. Трение и изнашивание в машинах и механизмах. Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Макроскопические и микроскопические уровни анализа причин возникновения трения и износа. Внутреннее и внешнее трение. Топография трущихся поверхностей. Физический контакт между поверхностями. Равновесная шероховатость и площадь касания поверхностей. Молекулярно-механическая теория внешнего трения. Трение скольжения, качения, жидкостное трение. Трение гидродинамической смазки и несущая способность подшипников. Граничная смазка, несущая способность смазочных пленок. Твердые смазки. Упругодинамическая смазка при линейном и точечном контактах в зубчатых		
--	--	---	--	--

		передачах и подшипниках качения. Процессы износа металлов и эластомеров. Равномерное и неравномерное истирание элементов кинематических пар. Виды и стадии изнашивания. Основные закономерности изнашивания. Расчет износа контактных поверхностей разных кинематических пар. Использование внешнего и внутреннего трения для демпфирования динамических систем. Условия возникновения заедания. Учет трения в кинематических парах при силовом расчете механизмов. Угол трения и круг трения в кинематических парах. Самоторможение в механизмах. КОД механизма и системы механизмов при их параллельном, последовательном и смешанном соединении. КПД основных видов механизмов.		
		Тема 3.4. Механизмы (передачи) вращательного движения. Классификация механических передач. Основные характеристики передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью. Передачи для постоянного и переменного передаточного отношения, передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования передаточного отношения. Определение общего передаточного отношения передачи. Кинематические и силовые соотношения для механических передач. Определение мощности на рабочем органе машины и на валу электродвигателя. Определение вращающих моментов. Зубчатые передачи. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Классификация зубчатых передач. Выбор материалов зубчатых колес, определение допустимых напряжений. Причины и виды изнашивания зубчатых передач, критерии их работоспособности. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Расчетная нагрузка. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев цилиндрических передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Силы, действующие в передачах. Конические зубчатые передачи. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Конструкция зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Редукторы. Коробки переключения передач.		

	Смазывание зубчатых зацеплений и смазочные материалы. Планетарные зубчатые передачи. Основные кинематические схемы. Силы, действующие в планетарных передачах. Особенности расчета планетарной передачи. Червячные передачи. Основные понятия и определения. Основные параметры червячной передачи. Передаточное число и КПД червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды разрушений зубьев червячных колес. Материалы и допускаемые напряжения деталей червячной передачи. Тепловой расчет червячной передачи. Особенности передачи «винт-гайка», передачи с трением скольжения. Силы, действующие в передаче, КПД и явление самоторможения. Кинематические и силовые зависимости. Области применения ременных передач. Конструкция и материалы ремней. Критерий работоспособности. Кинематические и геометрические параметры ременной передачи. Усилие и напряжение в ремне. Кривые скольжения и КПД ременной передачи. Расчет плоскоременной передачи на тяговую способность. Расчет клиноременных передач. Расчет зубчато – ременных передач. Натяжные устройства. Ременные передачи с переменной частотой вращения шкивов (вариаторы). Шкивы ременных передач. Условия эксплуатации и хранения ремней. Классификация цепных передач. Области применения цепных передач. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи. Силы в цепной передаче. Критерий работоспособности. Материалы для изготовления цепей и звездочек. Условия хранения приводных цепей. Обозначения роликовых цепей.		
--	---	--	--

5.3. Модули (разделы) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин		
		1	2	3
1.	физика	+	+	+
2.	математика	+	+	+
3.	инженерная графика		+	+
4.	материаловедение		+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	КР/КП	СРС	
ОК 1	+					Конспекты лекций
ОК 2					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ОК 3					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ОК 4					+	Тематические тесты СДО, защита контрольной работы
ОК 5					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ОК 6		+				Отчет по практическим занятиям
ОК 7		+				Отчет по практическим занятиям
ОК 8					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ОК 9	+					Конспекты лекций, экзамен
ПК 1.1		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 1.2		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 1.3		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 2.1		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 2.2		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 2.3		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 3.1		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 3.2		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 3.3		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 3.4		+	+			Отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным занятиям
ПК 4.1	+					Конспекты лекций
ПК 4.2					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ПК 4.3					+	Тематические тесты СДО, экзамен
ПК 4.4					+	Тематические тесты СДО, экзамен

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Образовательные технологии, методы и формы организации обучения.

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины, разбор примеров расчета). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует

формированию и развитию профессиональных навыков и соответствующих компетенций у обучающихся.

Промежуточный контроль проводится при изучении каждого раздела дисциплины с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию, либо в дополнительное время при проведении компьютерного тестирования. После сдачи раздела (промежуточного контроля знаний) студенту выставляется рейтинг в баллах.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

<i>Методы</i>	<i>Формы</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические и лабораторные занятия</i>	<i>Тренинг Мастер-класс</i>	<i>СРС</i>
<i>IT-методы</i>		+			
<i>Работа в команде</i>			+		
<i>Приглашение специалиста</i>				+	
<i>Разработка проекта</i>					+
<i>Контрольный лист или тест</i>		+		+	
<i>Исследовательский метод</i>			+		

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1.	Модуль 1	Изучение качения тел одинаковой массы с разными моментами инерции.	2	(ОК 6) (ОК 7)
		Исследования устойчивости стержня, прикрепленного к вертикальному вращающемуся валу		(ПК 1.1) - (ПК 1.3)
2.	Модуль 2	Исследование продольно-поперечного изгиба стержня большой гибкости	2	(ПК 2.1) - (ПК 2.3)
		Испытание на растяжение образцов из малоуглеродистой стали		(ПК 3.1) - (ПК 3.4)
3.	Модуль 3.	Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями колес	2	
		Экспериментальное определение моментов инерции звеньев механизмов методом качания		

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1.	Модуль 1	Определение реакций опор горизонтальной балки, нагруженной сосредоточенной силой, парой сил с моментом и равномерно распределенной нагрузкой.	2	(ОК 6) (ОК 7) (ПК 1.1) -

		Определение усилия натяжения каната, наматываемого на барабан лебедки, и мощности на приводном валу этого барабана.		(ПК 1.3)
2.	Модуль 2	Определение наибольшего напряжения в сечении круглого бруса переменного сечения, и величины перемещения сечения.	2	(ПК 2.1) - (ПК 2.3)
		Составление уравнений изгибающих моментов, действующих на стержень, и построение эпюр моментов.		(ПК 3.1) - (ПК 3.4)
3.	Модуль 3	Составление кинематической схемы и определение степени подвижности рычажных механизмов	2	
		Определение передаточных отношений различных передач по геометрическим размерам элементов.		

9. Самостоятельная работа

№	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо- емкость (час.)	ОК, ПК
1.	Модуль 1.	1. Общие теоремы и законы сохранения. 2. Кинематический винт и его элементы приведения; параметр невырожденного винта. 3. Кинематические инварианты. Стандартное представление кинематического винта (при помощи коллинеарных элементов приведения). Ось кинематического винта. Мгновенно-винтовое движение. 4. Связи, обобщённые скорости, обобщённые силы. Связи и их уравнения. Обобщённые скорости. Выражение скорости точки системы через обобщённые скорости. Возможная работа и возможная мощность системы сил. Обобщённые силы, способы вычисления обобщённых сил. 5. Идеальные связи; геометрическая интерпретация условия идеальности. Идеальность внутренних связей в неизменяемой системе материальных точек. 6. Гироскопы. Уравнение динамики твёрдого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера. Задача о движении тяжёлого твёрдого тела с неподвижной точкой. Понятие о регулярной прецессии. Приближённая теория гироскопа. Теорема Резаля. Гироскопы с тремя и двумя степенями свободы.	13,9	(ОК 2) (ОК 3) (ОК 4) (ОК 5) (ПК 4.2) (ПК 4.3) (ПК 4.4)

		Гироскопический момент. Прецессия тяжёлого гироскопа. Примеры применения гироскопов в технике. 7. Малые колебания механической системы.		
2.	Модуль 2.	1. Элементы рационального проектирования простейших систем. Критерии рациональности системы. Возможные параметры проектирования. 2. Расчет статически определимых, систем. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. 3. Пространственный брус малой кривизны, внутренние силовые факторы и напряжения в поперечных сечениях, потенциальная энергия деформации, интеграл Мора. Типы стержневых систем. 4. Связи. Необходимые и лишние связи. Эквивалентная и основная системы. Канонические уравнения метода сил. Коэффициенты канонических уравнений. Грузовое, единичное и суммарное состояния. Проверка решения. 5. Расчет плоских статических неопределимых рам. Раскрытие статической неопределимости рам с замкнутым контуром, учет врезанных шарниров. 6. Расчет по теориям прочности. Принципиальная схема построения теорий прочности. 7. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение и сжатие, уравнение нейтральной линии, ядро сечения. Расчеты с применением теорий прочности.	18,5	(ОК 2) (ОК 3) (ОК 4) (ОК 5) (ПК 4.2) (ПК 4.3) (ПК 4.4)
3.	Модуль 3.	1. Силовой расчет механизмов, уравнивание роторов и механизмов 2. Динамика машин и механизмов с учетом упругости звеньев. 3. Виброактивность и виброзащита машин. Источники колебаний и объекты виброзащиты. 4. Экспериментальные методы исследования и диагностирования машин и механизмов. 5. Синтез рычажных и манипуляционных механизмов. Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам. 6. Синтез многозвенных, планетарных и волновых зубчатых передач. 7. Синтез кулачковых механизмов.	27,6	(ОК 2) (ОК 3) (ОК 4) (ОК 5) (ПК 4.2) (ПК 4.3) (ПК 4.4)

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование по дисциплине «Техническая механика» не предусмотрено учебным планом.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Оценка текущей успеваемости студентов осуществляется при выполнении лабораторных работ, защите контрольных работ, оценке заданий по самостоятельной работе. Для самостоятельной проверки уровня подготовки для студентов разработаны тестовые задания и контрольные вопросы.

Промежуточный контроль проводится при изучении каждого раздела дисциплины с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию, либо в дополнительное время при проведении компьютерного тестирования. После сдачи раздела (промежуточного контроля знаний) студенту выставляется рейтинг в баллах.

Итоговый контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в виде экзамена, который проводится с целью оценки самостоятельной работы студента в межсессионный период и, уровня освоения им теоретических знаний, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка этих средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

11.1. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Техническая механика»

Модуль 1 «Теоретическая механика»

1. Второй закон Ньютона.
2. Уравнение движения материальной точки в координатном виде.
3. Уравнение движения материальной точки в естественном виде.
4. Две основные задачи динамики точки.
5. Свободные гармонические колебания точки. Период свободных гармонических колебаний.
6. Свободные затухающие колебания точки. Изменение амплитуды при таких колебаниях.
7. Вынужденные колебания точки. Круговая частота вынужденных колебаний.
8. Количество движения точки.
9. Импульс силы.
10. Теорема об изменении количества движения точки.

11. Элементарная работа силы.
12. Мощность, связанная с силой.
13. Кинетическая энергия материальной точки.
14. Потенциальная энергия материальной точки.
15. Материальная система (система точек).
16. Внутренние и внешние силы, действующие на систему.
17. Теорема о движении центра масс системы.
18. Кинетический момент точки и системы точек относительно центра.
19. Момент инерции тела относительно оси.
20. Формула для кинетического момента тела относительно оси вращения тела. Теорема о сохранении кинетического момента тела относительно оси.
21. Кинетическая энергия системы.
22. Формула для кинетической энергии тела, равномерно вращающегося вокруг оси.
23. Теорема Кенига при плоскопараллельном движении тела.
24. Теорема о сохранении механической энергии системы.
25. Принцип Даламбера при рассмотрении свободного движения точки и системы.
26. Чему равна и как направлена сила инерции материальной точки?
27. Принцип Даламбера при рассмотрении движения несвободной точки.
28. Какие связи называются геометрическими?
29. Какие связи называются идеальными?
30. Принцип возможных перемещений.

Модуль 2 «Сопротивление материалов»

1. Основные задачи и элементы конструкции машин, рассматриваемые сопротивлением материалов.
2. Изгиб стержней: основные понятия, внутренние силовые факторы и виды изгиба.
3. Основные упрощающие допущения и гипотезы, применяемые сопротивлением материалов.
4. Определение опорных реакций балок и внутренних силовых факторов при плоском поперечном изгибе.
5. Внешние силы и характер нагружения.
6. Внутренние силы и их определение при плоской пространственной системе внешних сил.
7. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при расчетах балок на изгиб.
8. Напряжения и их характеристики; условие прочности.
9. Элементарные деформации и их характеристики; условие прочности;
10. Виды деформаций стержня; зависимости между напряжениями и деформациями, закон Гука.
11. Устойчивость равновесия упругих систем; оценка устойчивости.
12. Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии стержня, продольная и поперечные деформации.

13. Продольный изгиб стержней, определение критической силы и напряжения.
14. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии стержня; виды расчетов стержней на прочность и жесткость.
15. Удлинение стержня постоянного и переменного сечения под действием силы тяжести.
16. Динамические нагрузки и расчеты на удар.
17. Усталость материалов; характеристики переменных напряжений.
18. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия стержней.
19. Усталостные разрушения и выносливость материалов, испытания на выносливость.
20. Расчеты деталей на прочность, коэффициент запаса прочности.
21. Виды и определение моментов инерции плоских сечений.
22. Работа силы при ее статическом действии. Потенциальная энергия деформации.
23. Главные оси и главные моменты инерции плоских сечений.
24. Местные напряжения, коэффициент концентрации напряжений.
25. Определение осевых и полярного момента сопротивления сечения.
26. Чистый сдвиг и закон Гука; напряжения и деформации при сдвиге.
27. Объемная деформация, потенциальная энергия деформации.
28. Срез и смятие стержней, расчеты на прочность.
29. Силовые факторы, деформации и напряжения при кручении стержней.
30. Условия прочности и жесткости при кручении стержней, расчет валов на прочность и жесткость.

Модуль 3 «Теория механизмов и деталей машин»

1. Приведите классификацию кинематических пар. Какие пары могут существовать в плоских механизмах.
2. Укажите основные характеристики пассивных звеньев, кинематических пар и приведите примеры.
3. Каковы принципы образования механизмов по Ассуру. Что такое группа Ассура. Приведите основные виды плоских рычажных механизмов образованных группами 2 класса 2 порядка.
4. Структурный анализ механизмов рассмотрите на примере. Обоснуйте основные цели и условия замены в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
5. Каковы основные задачи кинематического исследования механизмов. Понятие о геометрических и кинематических характеристиках. Связь кинематических и передаточных функций.
6. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. Аналитический метод – способ проекций векторного контура (рассмотреть на примере).
7. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод планов (показать на примере). В чем заключается метод графического дифференцирования диаграмм.

8. Укажите основные задачи проектирования механизмов. Приведите условие нормальной работы, кинематику и параметры, достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор скорости.
9. Каковы геометрические элементы зубчатых колёс.
10. Сложные зубчатые механизмы. Приведите последовательность определения передаточного отношения зубчатых сложных передач с промежуточными колесами и валами.
11. Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их назначение.
12. Что такое волновые механизмы, их основные преимущества, область применения, определение передаточного отношения.
13. Основные критерии синтеза зубчатых зацеплений. Укажите основные свойства эвольвенты окружности. Что такое инволюта угла.
14. Каковы основные методы изготовления зубчатых колес и особенности геометрии режущего инструмента.
15. Смещение режущего инструмента при нарезании зубчатого колеса. Заострение зуба при смещении.
16. Когда наблюдается и в чём заключается явление подрезания зубьев. Получите минимально-допустимое нарезаемое число зубьев, приведите и проанализируйте основные методы коррегирования зубчатых колес.
17. Каково назначение, классификация, геометрия и кинематика червячных передач.
18. Каково назначение, виды и особенности геометрических параметров винтовых передач.
19. Каково назначение, основные параметры, классификация и структура кулачковых механизмов.
20. В чём заключаются основные задачи силового анализа механизмов. Приведите классификацию сил действующих в механизме.
21. Механические характеристики машин, приведите примеры для машин двигателей и исполнительных машин.
22. Что такое сила инерции, объясните особенности этих сил для тел с вращательным, поступательным и сложным движением.
23. В чём заключается условие кинетостатической определимости кинематических цепей.
24. Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них.
25. Вибрации и колебания в машинах. Понятие о неуравновешенности механизма (звена). Метод замещающих масс.
26. Полное и частичное статическое уравнивание кривошипно-ползунного механизма.
27. Балансировка роторов при статической, моментной и динамической неуравновешенности.
28. Когда возникает трение скольжения, объясните, как направлена и находится сила трения скольжения. Проанализируйте от чего зависит коэффициент трения. Что такое угол и конус трения.

29. В чём заключается условие самоторможения на горизонтальной плоскости, при каких случаях тело будет двигаться ускоренно. Что такое приведенный коэффициент трения.
30. Укажите особенности трения во вращательной кинематической паре и пятах.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Молотников, В.Я. Техническая механика : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-2403-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91295> (дата обращения: 30.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4546> (дата обращения: 30.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

3. Жилин, П. А. Теоретическая механика (фундаментальные законы механики): Учебное пособие. – СПбГПУ, 2013. - 353 с. — Текст : электронный. - URL: <http://window.edu.ru/resource/596/29596/files/spbstu080.pdf> (дата обращения: 08.07.2019).
<http://window.edu.ru/resource/255/80255/files/itmo1451.pdf> (дата обращения: 08.07.2019).
<http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel07E001.pdf> (дата обращения: 08.07.2019).
4. Техническая механика: учебное пособие / В. П. Нестеренко, А. И. Зитов, С. Л. Катанухина, Н. А. Куприянов, В. В. Дробчик. - Томск: Изд- во ТПУ, 2007. - 175 с. — Текст : электронный. — URL: http://window.edu.ru/resource/770/74770/files/tech_mech.pdf (дата обращения: 08.07.2019).
5. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения : учебно-метод. пособие / Л.Ю.Григорьев, Д.П. Малявко, Л.Л. Фёдорова. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. - 35 с. — Текст : электронный. — URL: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1536.pdf> (дата обращения: 08.07.2019).

в) программное обеспечение:

1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине;
2. Интерактивные презентации, размещенные на платформе ДО РГАЗУ;
3. Тесты для контроля усвоения материала по дисциплине в шаблоне GIFT.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Система дистанционного обучения РГАЗУ edu.rgazu.ru/index.php;
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib", <http://ebs.rgazu.ru/>;
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам, <http://agrobases.ru>
4. Учебный сайт, <http://teachpro.ru>

5. Базы данных, информационные и поисковые системы: Гарант, Консультант плюс, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск;

6. Информационно-справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Agris IFIS&FSTA

7. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии), <http://www.cnshb.ru>.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для чтения лекций аудитория оборудована мультимедийной техникой, набором демонстрационного материала.

Для чтения лекций с использованием платформы дистанционного обучения кафедра оснащена компьютером с видеокамерой, наушниками, микрофоном и комплектом презентаций в редакторе Microsoft PowerPoint по изучаемым модулям дисциплины.

Для проведения лабораторных работ оборудована специализированная лаборатория, оснащенная приборами и оборудованием, позволяющими получить экспериментальные данные для расчетов.

14. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

14.1 Перечень планируемых результатов обучения по каждой компетенции:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения</i>
ОК-1	понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Знать: сущность и социальную значимость своей будущей профессии. Уметь: проявлять устойчивый интерес к своей будущей профессии.
ОК-2	организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Знать: типовые методы и способы выполнения профессиональных задач. Уметь: выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач при расчетах элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации. Владеть: навыками организовывать собственную деятельность; методами поиска и использования действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил.
ОК-3	принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Уметь: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Владеть: навыками саморазвития и владения методами повышения

		квалификации.
ОК-4	осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Уметь: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании. Владеть: методологией поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК-5	использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знать: способы представления, хранения, обработки и передачи информации с помощью компьютера. Уметь: работать на персональном компьютере на основе использования операционных систем, утилит, надстроек над операционной системой и операционных оболочек. Владеть: навыками поиска необходимой информации в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи.
ОК-6	работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Уметь: работать в коллективе и в команде. Владеть: навыками эффективного общения с коллегами, руководством, потребителями
ОК-7	брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Знать: требования, предъявляемые к результатам расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации. Уметь: брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК-8	самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Уметь: формулировать задачи профессионального и личностного развития. Владеть: навыками саморазвития и методами повышения квалификации.
ОК-9	ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Знать: виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; типы кинематических пар. Уметь: ориентироваться в условиях частой смены требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Владеть: специальной технической и технологической терминологией.
ПК-1.1	выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления	Знать: систему электрооборудования и автоматических систем управления. Уметь: проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц.

		Владеть: навыками монтажа электрооборудования и автоматических систем управления.
ПК-1.2	выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок	Знать: схемы осветительных и электронагревательных установок. Уметь: проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения. Владеть: навыками монтажа и эксплуатации осветительных и электронагревательных установок.
ПК-1.3	поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами	Знать: устройство и основные регулировки электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. Уметь: настраивать электрифицированные и автоматические системы управления технологическими процессами.
ПК-2.1	выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий	Знать: основные требования бесперебойного электроснабжения сельскохозяйственных предприятий. Уметь: выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.
ПК-2.2	выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	Знать: способы монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. Уметь: выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
ПК-2.3	обеспечивать электробезопасность	Знать: правила техники безопасности при работе с электрооборудованием и средствами автоматизации; основные принципы заземления и зануления. Уметь: составлять схемы заземления и зануления электрифицированного сельскохозяйственного оборудования; соблюдать требования безопасности при работе с электрооборудованием.
ПК-3.1	осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Знать: основные способы и операции технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: составлять и читать операционные карты технического обслуживания. Владеть: навыками выполнения технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК-3.2	диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Знать: основные операции при выполнении текущего и капитального ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: проводить диагностирование неисправностей электрооборудования и

		автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК-3.3	осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Знать: правила эксплуатации электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК-3.4	участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства	Знать: методы проведения испытаний электрооборудования сельхозпроизводства. Уметь: испытывать электрооборудование сельхозпроизводства.
ПК-4.1	участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Знать: основные показатели работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики. Владеть: навыками планирования основных показателей электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК-4.2	планировать выполнение работ исполнителями	Уметь: планировать выполнение работ исполнителями.
ПК-4.3	организовывать работу трудового коллектива	Уметь: организовывать работу трудового коллектива.
ПК-4.4	контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями	Уметь: контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

14.2 . Объём контактной и самостоятельной работы по видам учебных занятий (в часах)

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов	Курс			
			4			
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) всего					
1.1.	<i>Аудиторные работа (всего)</i>	20	20			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Лекции (Л)	8	8			
	Практические и семинарские занятия (ПЗ)	6	6	-	-	-
	Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
2	Самостоятельная работа (всего, по плану)	60	60			
	В том числе:	-	-	-	-	-

	Изучение теоретического материала	35	35			
	Написание курсового проекта (работы)	-	-			
	Написание контрольной работы	25	25			
	<i>Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)</i>					
3	Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен			
	Общая трудоемкость час	80	80			
	зач. ед.	-	-			
4.	Контактная работа обучающихся с преподавателем (внеаудиторная работа) всего					
4.1	<i>Внеаудиторная работа (необходимо указать нормы нагрузки по видам деятельности в соответствии с приказом)</i>					
	курсовое проектирование (работа)	-	-			
	контрольная работа	0,6	0,6			
	групповая консультация	1,0	1,0			
	индивидуальная консультация	1,2	1,2			
	иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем					

14.3 Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего образования итоговая оценка знаний студента по учебной дисциплине учитывает активность в межсессионный период и текущую успеваемость студента по данной дисциплине.

Весомость (значимость) в итоговой оценке по учебной дисциплине результатов текущего контроля знаний студента составляет не более 60 баллов, остальное количество баллов (40) определяется результатами итогового экзамена (зачета).

Итоговая оценка знаний студента по дисциплине (экзамен) определяется по 5-ти балльной системе, исходя из общего количества полученных баллов в межсессионный период и во время лабораторно-экзаменационной сессии (максимальное количество баллов 100).

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс
					.

Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-1. Знать: сущность и социальную значимость своей будущей профессии. Уметь: проявлять устойчивый интерес к своей будущей профессии. ОК-9. Знать виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; типы кинематических пар. Уметь: ориентироваться в условиях частой смены требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Владеть: специальной технической и технологической терминологией. ПК-4.1. Знать: основные показатели работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики. Владеть: навыками планирования основных показателей электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Опрос на лекции, проверка конспекта	0	5
	Лабораторные и практические занятия	ОК-6. Уметь: работать в коллективе и в команде. Владеть: навыками эффективного общения с коллегами, руководством, потребителями. ОК-7. Знать: требования, предъявляемые к результатам оформления графической, конструкторской и технологической документации по профилю специальности. Уметь: брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. ПК-1.1. Знать: систему электрооборудования и автоматических систем управления. Уметь: проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц. Владеть: навыками монтажа электрооборудования и автоматических систем управления. ПК-1.2. Знать: схемы осветительных и электронагревательных установок. Уметь: проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.	Отчет по лабораторным и практическим работам	15	20

		Владеть: навыками монтажа и эксплуатации осветительных и электронагревательных установок. ПК-1.3. Знать: устройство и основные регулировки электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. Уметь: настраивать электрифицированные и автоматические системы управления технологическими процессами. ПК-2.1. Знать: основные требования бесперебойного электроснабжения сельскохозяйственных предприятий. Уметь: выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. ПК-2.2. Знать: способы монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. ПК-2.3. Знать: правила техники безопасности при работе с электрооборудованием и средствами автоматизации; основные принципы заземления и зануления. Уметь: составлять схемы заземления и зануления электрифицированного сельскохозяйственного оборудования; соблюдать требования безопасности при работе с электрооборудованием. ПК-3.1. Знать: основные способы и операции технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: составлять и читать операционные карты технического обслуживания. Владеть: навыками выполнения технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.. ПК-3.2. Знать: основные операции при выполнении текущего и капитального ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: проводить диагностирование неисправностей электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. ПК-3.3. Знать: правила эксплуатации электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. Уметь: осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем		
--	--	--	--	--

Самостоятельная работа студента		сельскохозяйственной техники. ПК-3.4. Знать: методы проведения испытаний электрооборудования сельхозпроизводства. Уметь: испытывать электрооборудование сельхозпроизводства.			
		ОК-4. Уметь: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании. Владеть: методологией поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Контрольная работа	10	20
		ОК-2. Знать: типовые методы и способы выполнения профессиональных задач. Уметь: выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач при графическом представлении объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем. Владеть: навыками организовывать собственную деятельность; методами поиска и использования действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил. ОК-3. Уметь: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Владеть: навыками саморазвития и владения методами повышения квалификации. ОК-5. Знать: способы представления, хранения, обработки и передачи информации с помощью компьютера. Уметь: работать на персональном компьютере на основе использования операционных систем, утилит, надстроек над операционной системой и операционных оболочек; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем и машинной графике. Владеть: навыками поиска необходимой информации в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи. ОК-8. Уметь: формулировать задачи профессионального и личностного развития. Владеть: навыками саморазвития и методами повышения квалификации. ПК-4.2. Уметь: планировать выполнение работ исполнителями. ПК-4.3. Уметь: организовывать работу	Тематические тесты СДО	10	15

		трудового коллектива. ПК-4.4. Уметь: контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.			
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен (зачет)	ОК-9. Знать виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; типы кинематических пар. Уметь: ориентироваться в условиях частой смены требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).	Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО	10	20
	Контрольная работа	ОК-3. Уметь: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Владеть: навыками саморазвития и владения методами повышения квалификации.	Защита контрольной работы	10	20
			Итого:	55	100

Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему

необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

14.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки техников-электриков.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, курсовой работы (проекта), домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению семинаров, практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных

вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение курсовой работы в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

Методические указания студентам

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: правила чтения конструкторской и технологической документации; способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем; законы, методы и приемы проекционного черчения и др.
Контрольная работа	Контрольная работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум / лабораторная работа	ТЕХНИЧЕКАЯ МЕХАНИКА Методические указания для практических занятий студентам 1 курса среднего профессионального образования специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». Размещение: платформа СДО РГАЗУ.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.