МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

Регистрационный
номер 24-22/13

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина ОП.04 Техническая механика

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация Техник-теплотехник

Уровень ППССЗ базовая подготовка

Срок освоения ППССЗ 3 г.10 м

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 73 ч.

Якутск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 600.
- Учебным планом специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022 г. протокол №73/3.

Разработчик(и) Усов Олег Юрьевич - преподаватель

Цикловая комиссия теплоснабжения_____/Усов О.Ю../
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания ЦК № 01 от «01» сентября 2022 г.

Директор КТиУ_____/Яковлева Н.М./
подпись фамилия, имя, отчество

«01» сентября 2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«17» марта 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 /2027уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № от «13» марта 2026 г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова Б.Т./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжения протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	Стр.
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	
2	Структура и содержание учебной дисциплины	
3	Условия реализации учебной дисциплины	
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.04 Техническая механика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла ППССЗ ФГОС СПО по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7. 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.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения.

ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.2. Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

- изучение теоретической механики в объеме необходимом для усвоения общепрофессиональных и специальных дисциплин, изучаемых на факультете;
- достижение глубокого понимания студентами сути механических явлений;

- формирование технического мышления, позволяющего повышать надежность выпускаемой продукции.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 73 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 44 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 29 часов.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	73
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44
Самостоятельная работа студента (всего)	29
Итоговая аттестация в форме экзамена	

1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 04 Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	В том числе часы по практической подготовке (указать кол-во часов)	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Раздел 1.	**Теоретическая механика**			
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	*Содержание учебного материала:* Структура дисциплины. Задачи дисциплины в подготовке специалистов. Содержание теоретической механики.	2		2
	Практическое занятие Материя и движение. Разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика. Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Система материальных точек. Сила как вектор. Единицы силы. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Механическое движение. Равновесие Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Принцип освобождения от связей.	4	4	2
	Самостоятельная работа Реферат по теме	2		2
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	*Содержание учебного материала:* Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.	2		2
	Практическое занятие Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Порядок решения задач на равновесие геометрическим способом. Проекция силы на ось.	4	4	2
	Самостоятельная работа Реферат по теме	2		
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	*Содержание учебного материала* Пара сил, момент пары сил..	2		2
	Практическое занятие Момент силы относительно точки. Вращающее действие пары сил. Плечо пары сил, момент пары сил, знак момента	4	4	2
	Самостоятельная работа Реферат по теме	2		
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	*Содержание учебного материала* Теорема Пуансо о параллельном переносе сил. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил	2		2

	Практическое занятие Влияние точки приведения. Частные случаи приведения системы сил к точке. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.	4	4	2
Тема 1.5 Пространственные системы сил. Центр тяжести	*Содержание учебного материала* Момент силы относительно оси. Пространственная сходящаяся система сил. Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел (плоских фигур).	2		**2**
	Практическое занятие Определение координат центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести тонкой однородной пластины Определение координат центра тяжести составного сечения	4	4	2
Тема 1.6 Кинематика	*Содержание учебного материала* Анализ видов и кинематических параметров: равномерное движение, равнопеременное движение, неравномерное движение. Кинематические графики.	2		2
	Практическое занятие Поступательное движение. Вращательное движение Частные случаи вращательного движения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Работа и мощность	2	2	2
Раздел 2	**Сопротивление материалов**			
Тема 2.1 Основные положения	*Содержание учебного материала* Цель и задачи раздела «Сопротивления материалов. Основные требования к деталям и конструкциям и виды расчетов в сопротивлении материалов.	2		2
	Практическое занятие Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Формы элементов конструкции. Нагрузки внешние и внутренние. Метод сечений.	2	2	2
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	*Содержание учебного материала* Растяжение и сжатие. Примеры построения эпюры продольных сил. Напряжения при растяжении и сжатии. Примеры построения эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.	2		2
	Практическое занятие Формулы для расчета перемещений поперечных сечений бруса. Механические испытания. Статические испытания на растяжение и сжатие. Механические характеристики. Виды диаграмм растяжения. Предельные и допускаемые напряжения. Испытание материалов на растяжение испытание материала на сжатие.	4	4	2

Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие. Изгиб. Кручение	*Содержание учебного материала* Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Закон Гука. Условие прочности при сдвиге. Смятие. Напряжения смятия. Условие прочности при смятии. Деформации при кручении. Гипотезы при кручении. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.	2		2
	Практическое занятие Определить предел прочности на срез различных материалов. Испытание материалов на кручение. Испытание двухопорных балок на изгиб.	4	4	2
Раздел 3.	**Детали машин**			
Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах	*Содержание учебного материала* Цели и задачи курса «Детали машин», его связь с другими дисциплинами. Требования, предъявляемые к проектируемым машинам, узлам и деталям. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Проектные и проверочные расчеты. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Назначение и роль передач в машинах.	2		2
	Практическое занятие Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые отношения в передачах	4	4	2
Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи	*Содержание учебного материала* Общие сведения и классификация зубчатых передач.. Основные элементы зубчатой передачи. Термины, определения и обозначения. Краткие сведения о методах изготовления зубчатых колес, их конструкциях, материалах Цилиндрические прямозубые передачи.	2		2
	Практическое занятие Испытание винтовой цилиндрической пружины.	4	4	2
Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы	*Содержание учебного материала* Виды износа и деформации деталей и узлов, трение, его виды, роль трения в технике типы, назначение, устройство редукторов;Сварка, пайка, склеивание	2		2
	Практическое занятие Цилиндрические редукторы. Червячные редукторы.	4	4	2
Всего:		73		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	ОП 04 Техническая механика	Кабинет 1.103 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Библиотека, читальный зал с беспроводным выходом в сеть Интернет	Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза-15шт. 2) Доска для написания мелом - 1 шт. 3) Трибуна напольная - 1 шт. 4) Стол преподавательский - 1 шт. 5) Стол письменный - 1 шт. 6) Стулья железные деревянные-32шт.

2.2. Информационное обеспечение обучения
Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Техническая механика (сопротивление материалов) 2-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО/Ахметзянов М.Х., Лазарев И.Б., 2022 (ЭБС Юрайт)	ЭБС ЮРАЙТ
2.	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Техническая механика: сопротивление материалов 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО/ Асадулина Е.Ю., 2022 (ЭБС Юрайт)	ЭБС ЮРАЙТ

3.3. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

3.3.1. Образовательные технологии.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;

- практические (семинарские) занятия - практические задания;

- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;

- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;

- творческие самостоятельные работы;

- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

3.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» http://sdo.agatu.ru/ ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются:

- видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25;

- электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”;

- возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- версия сайта университета http://sdo.agatu.ru/ для слабовидящих.

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются:

- аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон);

- компьютерная техника в оборудованных классах;

- учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором;

- аудитории с интерактивными досками в аудиториях;

- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются:

- система дистанционного обучения Moodle;

- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

3.3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль результатов обучения осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения индивидуальных самостоятельных работ.

Формы и сроки проведения рубежного контроля определяются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), и может проводиться в несколько этапов.

При необходимости, предоставляется дополнительное время для подготовки ответов на зачете, аттестация проводится в несколько этапов (по частям), во время аттестации может присутствовать ассистент, аттестация прерывается для приема пищи, лекарств, во время аттестации используются специальные технические средства.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Итоговый контроль:	
Уметь	
У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике. У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; У5. Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ. Оценка результатов тестирования по темам занятий. Экзамен
Знать	
З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения; З2. Классы точности и их обозначение на чертежах; З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; З5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; З6. Технику и принципы нанесения размеров; З7. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; З8. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ. Оценка результатов тестирования по темам занятий. Экзамен

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП.04 Техническая механика
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г., №600.
- Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022г №73/3.

Разработчик(и) ФОС Сивцев Власий Анатольевич – преподаватель

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика одобрен на цикловой комиссии теплоснабжения от «01» 09 2022 г. Протокол № 1

Председатель ЦК ТС _____ подпись /Усов О.Ю./ фамилия, имя, отчество

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии Колледжа технологий и управления по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Председатель методической комиссии КТиУ _____ подпись /Сивцева Е.И./ фамилия, имя, отчество

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП 04 Техническая механика

13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Код компетенций**	**Наименование темы**	**Уровень освоения темы**	**Наименование контрольно-оценочных средств**	
				Текущий контроль	**Промежуточная аттестация**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
У1. определять напряжения в конструкционных элементах;	ОК 1-ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2	Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил Тема 2.1 Основные положения Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи	1	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У2. определять передаточное отношение;	ОК 1-ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2	Тема 1.6 Кинематика	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У3. проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	ОК 1-ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2	Тема 1.6 Кинематика	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У4. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и	ОК 1-ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2	Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен

сборочных единиц;					
У5. производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	ОК 1-ОК 9, ПК 1.1 - ПК 1.3	Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики Тема 1.6 Кинематика Тема 2.2 Растяжение и сжатие Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие. Изгиб. Кручение	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У6. производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	ОК 1-ОК 9, ПК 1.1 - ПК 1.3	Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил Тема 1.5 Пространственные системы сил. Центр тяжести	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У7. собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
У8. читать кинематические схемы;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 1.6 Кинематика	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
З1. виды движений и преобразующие движения механизмы;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 1.6 Кинематика Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен

32. виды износа и деформации деталей и узлов;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
33. виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
34. кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 1.6 Кинематика Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
35. методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
36. методику расчета на сжатие, срез и смятие;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 3.1. Основные положения. Общие сведения о передачах Тема 3.2. Зубчатые передачи Передача винт-гайка. Червячные передачи		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
37. назначение и классификацию подшипников;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен

З8. характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
З9. основные типы смазочных устройств;	ОК 1-ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.2	Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
З10. типы, назначение, устройство редукторов;	ОК 1-ОК-9, ПК-1.1-ПК-1.3	Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы		- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен
З11. трение, его виды, роль трения в технике;	ОК 1-ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2	Тема 3.3. Соединения, характеристика и сопутствующие факторы	2, 3	- тестовое задание; - практическая работа; - реферативное задание;	экзамен

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

Таблица 2.1.

Компетенции	Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 5. Использовать информационно-	У1. определять напряжения в конструкционных элементах;	Расположение сил в плоской системе Допускаемые напряжения Методы расчета определения опасных сечений	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У2. определять передаточное отношение;	Расчеты кинематических характеристик различных передач	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У3. проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Сборочные чертежи Деталировку сложных соединений Расчет геометрических параметров	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У4. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	Сборочные чертежи Деталировку сложных соединений Расчет геометрических параметров	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У5. производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Расчет на срез Расчет на сжатие Расчет на смятие	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У6. производить расчеты элементов конструкций на	Методы определения опасных сечений Выбор метода определения	Тестирование, Сдача реферата,

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. 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. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. ПК 1.1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	прочность, жесткость и устойчивость;	расчета на жесткость и устойчивость	практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У7. собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	Кинематические схемы сборочных единиц Чтение чертежей, определение геометрических параметров разрезов и сечений	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	У8. читать кинематические схемы;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	З1. виды движений и преобразующие движения механизмы;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела Расчет геометрических параметров преобразующего движения механизмы	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	З2. виды износа и деформации деталей и узлов;	Методы защиты поверхности деталей Расчет точек деформации Определение интенсивность изнашивания поверхностей	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	З3. виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела Влияние изменения геометрических характеристик на преимущества и недостатки определенных передач	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	З4. кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	Основные понятия о движении тела Основные сведения и устройство зубчатых передачах Основные сведения и	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ПК 2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения. ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ПК 3.2. Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		устройство червячных передачах Основные сведения и устройство цепных передачах Основные сведения и устройство ременных передачах	вопросы экзамена
	35. методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Методика расчета на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и элементов конструкций при различных видах движения Допускаемое напряжение. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при деформации растяжения (сжатия).	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	36. методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Методика проверочного и проектного расчетов при сжатии Методика проверочного и проектного расчетов при срезе Методика проверочного и проектного расчетов при смятии	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	37. назначение и классификацию подшипников;	Устройство подшипников Методы расчета на прочность Принципы классификации подшипников	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	38. характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Процесс узловой и общей сборки Стандартизация деталей и сборочных единиц Процесс сварка, пайка, склеивание	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	39. основные типы смазочных устройств;	Назначение смазочных устройств Область применения моторных масел Устройства для смазывания консистентными смазочными материалами	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы

			экзамена
	З10. типы, назначение, устройство редукторов;	Устройство одноступенчатых, двухступенчатых, трехступенчатых редукторов Принцип работы одноступенчатых, двухступенчатых, трехступенчатых редукторов Расчет геометрических и физических параметров составляющих частей редукторов	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена
	З11. трение, его виды, роль трения в технике;	Причины возникновения силы трения: шероховатость поверхности; взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел. Способ уменьшения силы трения за счет смазки. Виды трения: трение скольжения; трение качания, трение покоя	Тестирование, Сдача реферата, практические работы, Ответы на вопросы экзамена

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.04 Техническая механика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 3.1.

Перечень объектов контроля и оценки

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)[1]	**Основные показатели оценки результата**	**Оценка (да/нет)**
1	**3**	**5**
У1. определять напряжения в конструкционных элементах;	Расположение сил в плоской системе Допускаемые напряжения Методы расчета определения опасных сечений	да
У2. определять передаточное отношение;	Расчеты кинематических характеристик различных передач	да

У3. проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Сборочные чертежи Деталировку сложных соединений Расчет геометрических параметров	да
У4. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	Сборочные чертежи Деталировку сложных соединений Расчет геометрических параметров	53да
У5. производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Расчет на срез Расчет на сжатие Расчет на смятие	да
У6. производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Методы определения опасных сечений Выбор метода определения расчета на жесткость и устойчивость	да
У7. собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;	Кинематические схемы сборочных единиц Чтение чертежей, определение геометрических параметров разрезов и сечений	да
У8. читать кинематические схемы;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела	да
З1. виды движений и преобразующие движения механизмы;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела Расчет геометрических параметров преобразующего движения механизмы	да
З2. виды износа и деформации деталей и узлов;	Методы защиты поверхности деталей Расчет точек деформации Определение интенсивность изнашивания поверхностей	да
З3. виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Определение вида движения тела Определение скорости и ускорения тела Влияние изменения геометрических характеристик на преимущества и недостатки определенных передач	да

З4. кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	Основные понятия о движении тела Основные сведения и устройство зубчатых передачах Основные сведения и устройство червячных передачах Основные сведения и устройство цепных передачах Основные сведения и устройство ременных передачах	да
З5. методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Методика расчета на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и элементов конструкций при различных видах движения Допускаемое напряжение. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при деформации растяжения (сжатия).	да
З6. методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Методика проверочного и проектного расчетов при сжатии Методика проверочного и проектного расчетов при срезе Методика проверочного и проектного расчетов при смятии	да
З7. назначение и классификацию подшипников;	Устройство подшипников Методы расчета на прочность Принципы классификации подшипников	да
З8. характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Процесс узловой и общей сборки Стандартизация деталей и сборочных единиц Процесс сварка, пайка, склеивание	да
З9. основные типы смазочных устройств;	Назначение смазочных устройств Область применения моторных масел Устройства для смазывания консистентными смазочными материалами	да
З10. типы, назначение, устройство редукторов;	Устройство одноступенчатых, двухступенчатых,	да

	трехступенчатых редукторов Принцип работы одноступенчатых, двухступенчатых, трехступенчатых редукторов Расчет геометрических и физических параметров составляющих частей редукторов	
311. трение, его виды, роль трения в технике;	Причины возникновения силы трения: шероховатость поверхности; взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел. Способ уменьшения силы трения за счет смазки. Виды трения: трение скольжения; трение качания, трение покоя	да

Критерии оценивания:

За правильное выполнение ОПОР ставится – 1 балл, за неправильный – 0 баллов.

Компетенции оцениваются однозначно «да» или «нет» в зависимости от суммы оценок ОПОР в каждой компетенции. Оценка по каждой ОПОР выставляется как: «да» - 1, «нет» - 0.

Уровень оценки компетенций производится суммированием количества ответов «да» (оценок – 1) по ОПОР по всем компетенциям в процентном соотношении от возможной максимальной общей суммы количества оценок ОПОР.

В оценочной ведомости выставляется оценка («да» или «нет») и количество - 1 по каждой компетенции.

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Таблица 3.2.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности	**Оценка уровня подготовки**	
	оценка компетенций обучающихся	**оценка уровня освоения дисциплин;**
90 ÷ 100	высокий	*отлично*
70 ÷ 89	продвинутый	*хорошо*
50 ÷ 69	пороговый	*удовлетворительно*
менее 50	не освоены	*неудовлетворительно*

Вопросы по разделу 1 Статика

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Время выполнения: 15–20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Дайте определение понятию - материальная точка.
2. Дайте определение понятию - абсолютно твердое тело.
3. Назовите единицы измерения силы в Международной системе (СИ).
4. Перечислите признаки, характеризующие силу.
5. Дайте определение понятию - система сил.
6. Приведите примеры сосредоточенных и распределенных сил.
7. Назовите уравновешивающую силу.
8. Дайте определение внешней и внутренней силы.
9. Сформулируйте аксиому о равновесии двух сил.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Время выполнения: 15–20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Дайте определение понятию - система сил.
2. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
3. Объясните, что такое равнодействующая и уравновешивающая сила.
4. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
5. Поясните, что такое равнодействующая и уравновешивающая сила.
6. Перечислите, какие системы сил называются статически эквивалентными.
7. Сформулируйте формулировку аксиомы равенства действия и противодей- ствия.
8. Назовите связь, наложенную на твердое тело.
9. Дайте определение понятию - реакция связи. 10.Поясните, что называется силой реакции связи. 11.Сформулируйте принцип освобождаемости от связей.

12.Расскажите, в чем заключаются аналитические условия равновесия системы сил на плоскости и в пространстве.

Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил

Время выполнения: 15–20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Назовите плоскую систему произвольно расположенных сил.
2. Назовите отличие сходящихся сил от произвольно расположенных.
3. Сформулируйте и запишите основное уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
4. Поясните, что такое главный вектор и чему он равен.
5. Расскажите, зависит ли главный вектор сил выбора центра приведения.
6. Сформулируйте правило знаков момента силы относительно точки.
7. Перечислите, сколько реакций и какие дают шарнирно-подвижную и шарнирно-неподвижную опоры.
8. Перечислите, сколько реакций и какие дают жесткую заделка (защемление).
9. Объясните, какую точку на балке обычно берут за центр моментов. 10.Расскажите, сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил.

11.Дайте определение понятию - консольная балка.

Тема 1.4. Центр тяжести

Время выполнения: 15–20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Дайте определение понятию центр тяжести тела.
2. Объясните, как определяются координаты центра тяжести тела.
3. Перечислите способы определения положения центра тяжести твердого тела.
4. Расскажите, в каком случае упрощается определение центра тяжести плоско- го тела.
5. Дайте определение понятию сила тяжести.
6. Объясните, можно ли рассматривать силу тяжести как равнодействующую параллельных сил.
7. Объясните, может ли располагаться центр тяжести вне самого тела.
8. Расскажите, как можно определить положение центра тяжести опытным путем.
9. Приведите примеры, как необходимо рационально производить разбиение пластины сложной формы на простые фигуры при определении центра тяжести всей пластины.
10. Сформулируйте метод симметрии при решении задач.
11. Дайте понятие определению статического момента сечения.

Вопросы по разделу 2 Кинематика

Тема 2.1. Основные понятия кинематики, кинематика точки

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Назовите задачи кинематики точки и абсолютно твердого тела.
2. Перечислите способы для задания движения точки.
3. Расскажите, как определяют скорость точки при различных способах задания ее движения.
4. Перечислите примеры ускорения точки при различных способах задания ее движения.
5. Поясните, имеет ли материальная точка ускорение при равномерном движе- нии по криволинейной траектории.
6. Объясните, могут ли точки тела, движущегося поступательно, иметь криво- линейные траектории.
7. Дайте определение понятиям равномерное, равнопеременное и неравномер- ное движения.
8. Перечислите, какими способами задается «закон движения точки».
9. Дайте определение нормального и касательного ускорения.
10. Объясните, как определить числовое значение и направление скорости точки в данный момент.
11. Назовите виды равнопеременного движения.
12. Дайте понятие определению средняя скорость движения.

Тема 2.2. Кинематика тела

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Дайте определение поступательного движения твердого тела.
2. Дайте определение вращательному движению твердого тела.
3. Дайте определение понятию ось вращения.
4. Дайте определение сложному движению твердого тела.
5. Перечислите методы определение мгновенного центра скоростей.
6. Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.

7. Назовите вращательное движение твердого тела.

8. Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.

9. Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения. 10.Объясните, какая связь существует между линейными и угловыми характеристиками.

Вопросы по разделу 3 Динамика

Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Объясните, что изучает предмет динамика.
2. Объясните, какая система отсчета называется инерциальной.
3. Объясните, как формулируется основной закон динамики.
4. Объясните, в чем заключается принцип Даламбера.
5. Расскажите, при каком условии материальная точка, на которую действует несколько сил, будет двигаться прямолинейно и равномерно.
6. Назовите в каком виде движения возникает сила инерции.
7. Поясните, в чем заключается принцип Даламбера (кинетостатики).
8. Объясните, что такое центробежная сила и куда она направлена.
9. Расскажите, по какой формуле необходимо определять центробежную силу. 10.Объясните, когда возникает касательная составляющая силы инерции и куда она направлена.

Тема 3.2. Работа и мощность

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Объясните, что называется движущими силами и силами сопротивления.
2. Расскажите, что такое работа и когда она производится.
3. Объясните, как определяется работа при поступательном и вращательном движениях твердого тела.
4. Объясните, по какой формуле можно определить мощность.
5. Объясните, чему равен коэффициент полезного действия.
6. Расскажите, как определить коэффициент полезного действия многоступенчатой передачи.

Вопросы по разделу 4 Сопротивление материалов

Тема 4.1. Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов

Время выполнения: 10–25мин.

Проверяемые результаты обучения 31,33

1. Перечислите основные задачи раздела «Сопротивление материалов».
2. Объясните, что такое расчетная схема объекта.
3. Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.
4. Объясните, что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и мо- мент.
5. Перечислите, какие усилия включают в себя полная система внешних сил.
6. Перечислите внутренние силовые факторы.
7. Объясните понятие о деформации и упругом теле.
8. Поясните основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характе- ре деформаций.

Тема 4.2. Растяжение и сжатие

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

1. Поясните суть метода сечений.
2. Перечислите простые виды сопротивление стержня.
3. Дайте определение понятию «напряжения» и перечислите его виды.
4. Поясните, что такое линейная и угловая деформация.
5. Сформулируйте закон Гука и принцип независимости действия внешних сил.
6. Дайте определение понятию упругое тело.
7. Дайте определение равновесного состояния стержня называемого простым
8. растяжением или сжатием.
9. Назовите принцип Сен-Венана. Дайте пояснение на конкретном примере.
10. Поясните, Какое правило знаков принято для усилия и напряжения, возни- кающих при простом сжатии и растяжении.
11. Дайте определение статически определимых и неопределимых систем.

Тема 4.3. Срез и смятие

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: З 1, У1

1 Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.

2 Объясните, зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия.

3 Перечислите формулы для расчѐта на среза и смятия.

4 Расскажите, по какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки.

5 Объясните, на каких допущениях основаны расчѐты на смятие.

6 Объясните, как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская.

7 Поясните понятие смятия. Объясните, как определяется напряжение при смятии.

Тема 4.4. Кручение

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

1. Поясните, чему равен модуль упругости материала при кручении для стали. В каких единицах он измеряется.
2. Объясните, какая связь между углом сдвига и углом закручивания.
3. Объясните, как распределяется касательное напряжение при кручении.
4. Поясните, чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения.
5. Напишите формулу для расчета напряжения в любой точке поперечного сече- ния.
6. Назовите полярный момент инерции. Поясните, какой физический смысл име- ет эта величина и в каких единицах измеряется.
7. Напишите формулу для расчета напряжения на поверхности вала при круче- нии. Объясните, как изменится напряжение, если диаметр вала увеличится в два раза.
8. Поясните, почему для деталей, работающих на кручение, выбирают

круглое поперечное сечение.

9. Объясните, в чем заключается расчет на прочность.

10. Объясните, в чем заключается расчет на жесткость.

Тема 4.5. Изгиб

Врем я выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

1. Опишите, какой вид равновесного состояния стержня называется изгибом.

2. Дайте определения чистого и поперечного изгиба соответственно.

3. Поясните правило принятия знаков для изгибающего момента и поперечной силы.

4. Поясните суть основных дифференциальных соотношений теории изгиба.

5. Поясните формулу по определению нормальных напряжений, возникающих в попе- речных сечениях при чистом и поперечном изгибе.

6. Поясните суть и предназначения метода начальных параметров.

7. Поясните суть формы равновесного состояния называемой косым изгибом.

8. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.

9. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.

Тема 4.6. Сопротивление усталости

Врем я выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

1. Опишите циклы напряжений.

2. Опишите усталостное разрушение, его причины и характер.

3. Дайте определение кривой усталости и пределу выносливости.

4. Опишите факторы, влияющие на величину предела выносливости.

5. Дайте определение коэффициента запаса.

6. Дайте определение усталостному разрушению.

Тема 4.7. Прочность при динамических нагрузках

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

1. Дайте определения предмета статической и динамической теории механических си- стем.

2. Приведите примеры динамических нагрузок.

3. Укажите детали и узлы подвижного состава железнодорожного транспорта, в которых возникают динамические нагрузки.

4. Охарактеризуйте силы инерции при расчете на прочность.

5. Дайте определение понятиям динамическое напряжение и динамический ко- эффициент.

Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: З 1, У 1

1. Объясните, в чем заключается суть задачи Эйлера.

2. Перечислите, какие закономерности обнаруживаются между различными формами по- тери устойчивости систем.

3. Объясните, зависит ли величина критических значений внешних сил от характера за- крепления стержня.

4. Перечислите, от каких факторов зависит гибкость стержней.

5. Дайте квалификацию стержней, в зависимости от величины гибкости.

6. Опишите влияние способов закрепления концов стержня на величину крити- ческой силы.

7. Объясните пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.

Вопросы по разделу 5 Детали машин

Тема 5.1. Основные понятия и определения

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,32

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.
5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам
6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной.Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа тру- щихся деталей.

Тема 5.2. Соединения деталей. Разъемные и неразъемные соединения

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, 32

1. Скажите, в чем преимущества сварных соединений перед заклепочными.
2. Поясните, в каких случаях заклепочные соединения в настоящее время неза- менимы.
3. Поясните, по каким условиям прочности рассчитывают заклепочные соедине- ния.
4. Укажите, какие профили резьбы применяют для резьбовых крепежных изде- лий.
5. Расскажите, какая резьба более надежна в отношении самоторможения: а) с крупным шагом; б) однозаходная или двухзаходная (при равном ходе резьбы).
6. Расскажите, во сколько раз увеличится прочность стержня болта при увеличе- нии его диаметра вдвое (при прочих равных условиях).
7. Назовите назначение шпоночных и шлицевых соединений.
8. Объясните, как определяют размер поперечного сечения призматической шпонки.
9. Объясните, в чем заключаются достоинства шлицевых соединений в сравне- нии со шпоночными.
10. Укажите, какие профили резьбы применяют для грузовых винтов.

Тема 5.3. Передачи вращательного движения

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, 32,У2

1. Поясните, обеспечивает ли фрикционная передача строгое постоянство пере- даточного отношения.
2. Поясните, обеспечивает ли зубчатые передачи постоянство передаточного от- ношения.
3. Объясните постоянство высоты зуба конического колеса по его длине.
4. Назовите, какой модуль, средний или внешний (старый термин «максималь- ный»), служит для определения геометрических размеров конического колеса.
5. Расскажите, можно ли, зная только значение передаточного числа, определить углы делительных конусов обоих колес конической передачи.
6. Расскажите, чем объясняется применение червячной передачи в рулевом ме- ханизме.

7. Объясните, какое звено червячной передачи (червяк или червячное колесо) обычно бывает ведущим.

8. Поясните, правильно ли будет для червячной передачи назвать величину Z1 числом зубьев.

9. Приведите пример, как изменится передаточное число червячной передачи, если, сохранив число зубьев колеса неизменным, изменить с 1 на 4 число вит- ков (заходов) червяка.

10. Объясните, как влияет число витков (заходов) червяка на значение КПД чер- вячной передачи.

11. Расскажите, какую величину помимо модуля выбирают по стандарту при рас- чете червячной передачи.

12. Перечислите, из каких материалов изготавливают червяк и венец червячного колеса.

13. Объясните, обеспечивает ли ременная передача строгое постоянство переда- точного отношения.

Тема 5.4. Валы и оси, опоры

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,32, У2

1. Объясните, какой вид опор (скольжения или качения) следует применить при наличии значительной ударной или вибрационной нагрузке.

2. Расскажите, от каких факторов зависит в основном износ вкладышей подшип- ников скольжения коленчатого вала.

3. Поясните, с какой целью на рабочей поверхности вкладыша делают смазоч- ные канавки.

4. Дайте сравнительную оценку подшипников качения и скольжения.

5. Объясните, в каких случаях применяют самоустанавливающиеся подшипники.

6. Назовите, какие подшипники (качения или скольжения) могут нормально ра- ботать при бедной смазке.

7. Перечислите, какие (по форме) тела качения применяют в подшипниках.

8. Перечислите, какие подшипники (шариковые или роликовые) имеют более высокую грузоподъемность (при прочих равных условиях).

9. Объясните, что гарантирует расчет подшипников на долговечность. 10.Укажите виды несносности (смещения) валов.

Тема 5.5. Муфты

Время выполнения: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,32, У2

1. Дайте определение понятию муфта

2. Дайте ответ – передают ли жесткие или упругие муфты вибрацию, толчки и уда- ры.

3. Дайте ответ – что является основной характеристикой муфты.

4. Опишите, каково назначение центрирующего кольца муфты.

5. Дайте характеристику основного недостатка продольно-свертной муфты.

6. Опишите, за счет чего происходит компенсация осевого, радиального и углового смещения в зубчатой муфте.

7. Опишите назначение и принцип работы кулачковой муфты.

8. Опишите устройство предохранительной муфты с разрушающимся элементом.

9. Назовите недостатки предохранительной муфты.

5.1.2. Письменный опрос

Условия выполнения письменного опроса: письменная проверка использу- ется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеа- удиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, ре- шение задач, отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям. Обу- чающимся раздаются заранее подготовленные вопросы и задачи (карточки), на которые они дают письменные ответы. Письменный опрос позволяет на одном уроке оценивать знания всех обучающихся.

Критерии оценки письменного опроса:

Оценка *«5» (отлично)* – на все вопросы даны полные и правильные ответы на основании ранее полученных знаний и умений, материал изложен в определенной логической последовательности, технически грамотным языком;

Оценка *«4» (хорошо)* – на все вопросы даны полные и правильные ответы материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки;

Оценка *«3» (удовлетворительно)* – ответы на вопросы даны не в полном объеме, материал изложен несвязно, при этом допущены существенные ошибки;

Оценка *«2» (неудовлетворительно)*– при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или отсутствует ответ.

Вопросы по разделу 1 Статика Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Перечислите основные задачи разделов, изучаемые дисциплиной.
2. Перечислите и опишите основные понятия и аксиомы статики.
3. Дайте определение следующим понятиям несвободное тело, связи и реакции связей.
4. Опишите принцип освобождаемости от связей.
5. Опишите частные случаи проекции силы на взаимно перпендикулярные оси.
6. Опишите аналитический способ определения величины и направления равно- действующей силы.
7. Опишите геометрический способ определения равнодействующей по правилу силового многоугольника.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Время выполнения: 5 – 10 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Опишите условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
2. Опишите частные случаи систем сходящихся сил.

Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
2. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.
3. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.
4. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.
5. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.
6. Приведите плоской системы сил к данной точке.

7. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположен- ных сил.

Тема 1.4. Центр тяжести

Время выполнения: 10 – 15 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Опишите понятия центра параллельных сил.
2. Опишите понятия центра тяжести тела.
3. Выпишите известные Вам формулы для определения координат центра тяже- сти плоской фигуры, объемного тела.

Вопросы по разделу 2 Кинематика

Тема 2.1. Основные понятия кинематики, кинематика точки

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Поясните, что такое кинематические графики.
2. Опишите способы задания движения материальной точки.
3. Запишите и объясните уравнения движения точки в декартовых координатах.
4. Опишите частные случаи движения материальной точки.

Тема 2.2. Кинематика тела

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Опишите и вычертите схематический рисунок вращательного движения отно- сительно неподвижной оси.
2. Напишите и объясните уравнения вращательного движения тела.
3. Опишите и объясните формулу определения угловой скорости и углового ускорения тела.
4. Опишите частные случаи вращательно движения тела.
5. Дайте определение понятию – мгновенный центр скоростей.

Вопросы по разделу 3 Динамика

Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33

1. Опишите основные понятия и аксиомы динамики.
2. Дайте определение понятию о силах инерции.
3. Поясните, в чем состоит метод кинетостатики.
4. Расскажите, в чем суть принципа Д'Аламбера.
5. Сформулируйте первый закон динамики.
6. Сформулируйте второй закон динамики.
7. Сформулируйте третий закон динамики.
8. Сформулируйте четвертый закон динамики.

Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,

33Запишите формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях тела.

1. Опишите работу сил, приложенных к вращающемуся твердому телу.
2. Дайте ответ, чему равна работа силы тяжести и зависит ли она от вида

траекто- рии точки приложения силы.

3. Поясните, для чего введено понятие коэффициента полезного действия.

Вопросы по разделу 4 Сопротивление материалов

Тема 4.1. Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов

Время выполнения: 15-20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1

1. Дайте ответ, чем отличаются упругие деформации от остаточных.
2. Перечислите и дайте определения основным механическим свойствам матери- алов.
3. Опишите допущения о характере деформации.
4. Охарактеризуйте виды нагрузок.

Тема 4.2. Растяжение и сжатие

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1, У1

1. Опишите понятие продольной деформации при растяжении (сжатии).
2. Дайте характеристику модулю продольной упругости.
3. Опишите порядок определения жѐсткости сечения бруса при растяжении (сжатии).
4. Дайте определение понятию поперечной деформации и коэффициенту Пуас- сона.
5. Опишите методику построения эпюр продольных сил и нормальных напряже- ний.
6. Вычертите диаграмму растяжения материалов.
7. Дайте характеристики прочности и пластичности материалов.

Тема 4.3. Срез и смятие

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Укажите основные расчетные предпосылки, расчетные формулы и условие прочности для среза и смятия.
2. Поясните условности расчета формул и условий прочности.
3. Дайте определение допускаемым напряжениям для среза и смятия.

Тема 4.4. Кручение

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Расскажите о кручении прямого бруса круглого сечения.
2. Дайте определение скручивающему и крутящему моментам.
3. Укажите порядок расчѐта на прочность и жѐсткость при кручении.
4. Опишите три вида задач при расчете на прочность и жѐсткость при кручении .
5. Расскажите о порядке построения эпюр крутящих моментов.

Тема 4.5. Изгиб

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Опишите основные понятия изгиба.
2. Дайте классификацию видов изгиба.
3. Дайте определение поперечным силам и изгибающим моментам.
4. Поясните правило знаков при построении эпюр изгибающих моментов.

5. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.

6. Расскажите о порядке построения эпюр поперечных сил и изгибающих мо- ментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.

7. Опишите зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса.

8. Расскажите про построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам.

Тема 4.6. Сопротивление усталости

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Опишите все виды циклов напряжений.
2. Объясните появление усталостного разрушения, его причины и характер.
3. Опишите, что представляет собой кривая усталости, предел выносливости.
4. Перечислите все факторы, влияющие на величину предела выносливости.
5. Изобразите графики симметричного и от нулевого циклов изменения напря- жений при повторно-переменных напряжениях?
6. Перечислите характеристики циклов, покажите на графиках среднее напряже- ние и амплитуду цикла.
7. Объясните, что характеризует коэффициент асимметрии цикла?
8. Дайте определение понятию коэффициент запаса.

Тема 4.7. Прочность при динамических нагрузках

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Объясните, что такое динамическая нагрузка?
2. Поясните, к чему приводит действие динамической нагрузки.
3. Расскажите, каким образом учесть действие динамической нагрузки ?
4. Запишите условие прочности с учетом действия динамической нагрузки.
5. Поясните, что такое динамический коэффициент.

Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней

Время выполнения: 15 – 20 мин.

Проверяемые результаты обучения: З1,У1

1. Опишите, какое равновесие называют устойчивым.
2. Расскажите о причинах, вызывающих потерю устойчивости.
3. Объясните, какие брусья следует рассчитывать на устойчивость.
4. Опишите силу, которую при расчетах на устойчивость называют критической.
5. Напишите, что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии?
6. Перечислите и опишите критерии устойчивости стержней в зависимости от гибкости.
7. Поясните, от каких параметров стержня зависит предельная гибкость.
8. Поясните, в чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость.