

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В. Н.**
(Ф.И.О.)
"30" мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);
- 20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», (уровень образования -бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает область применения, свойства и механические характеристики конструкционных материалов; правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	Умеет выбирать конструкционные материалы, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике в соответствии с требуемыми характеристиками; применять основные законы механики для определения допустимых напряжений в теплотехнических конструкциях.
	Имеет навыки: основами проектирования деталей и узлов общего назначения; методиками расчетов на прочность и жесткость технических установок.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Механика» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», уровень образования – бакалавриат. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Механика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Механика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Современные проблемы науки и производства в теплоэнергетики», «Котельные установки и парогенераторы», для проведения следующих практик: учебной, производственной и преддипломной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	117,95	60,85	57,1
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	15	15	---
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет/экзамен)	0,3	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	100,25	11,15	89,1
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	28,5	6,5	22
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	27,1	1,5	25,6
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	43,05	1,55	41,5
Выполнение домашних контрольных работ	1,6	1,6	-
Контроль	33,8	-	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
3 семестр			
1.	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	Основные критерии работоспособности, предъявляемые к деталям оборудования. Модели формы и свойств материалов. Классификация нагрузок деталей оборудования. Внутренние силы, метод сечения. Напряжения. Напряженное состояние в точке. Деформации. Деформированное состояние в точке. Геометрические характеристики плоских сечений.	6
2.	Линейное напряженно-деформированное состояние.	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении/сжатии. Прочность при растяжении/сжатии. Диаграмма растяжения упруго-пластического материала.	12
3.	Плоское напряженно-деформированное состояние	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Прочность и деформации при сдвиге и кручении. Изгиб. Чистый изгиб. Плоский поперечный изгиб. Внутренние силы, дифференциальные соотношения. Напряжения при изгибе.	18
4.	Объемное напряженно-деформированное состояние.	Внецентренное растяжение. Косой изгиб. Изгиб с кручением.	14
5	Продольный изгиб стержней.	Понятие об устойчивости при продольном изгибе. Уравнение Эйлера. Влияние способов закрепления стержней при продольном изгибе. Область применения уравнения Эйлера.	10
6	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	Понятие о тонкостенных осесимметричных оболочках. Безмоментная теория оболочек. Напряжения. Уравнение Лапласа. Уравнение равновесия части сосуда.	8
7	Усталостная прочность при совместном действии изгиба и кручения.	Виды циклов. Предел выносливости. Диаграмма усталостной прочности материалов. Концентраторы напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Определение коэффициента запаса прочности.	4
4 семестр			
8	Основы проектирования	Введение. Основы проектирования, стадии разработки. Классификация деталей машин. Виды расчетов деталей машин. Машиностроительные материалы.	16
9	Механические передачи.	Механические передачи, зубчатые передачи. Основы расчета зубчатых передач. Передача винт-гайка. Червячные передачи. Фрикционные передачи и вариаторы. Ременные передачи. Цепные передачи.	84
10	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Корпусные детали.	28
11	Подшипники и уплотнители.	Подшипники скольжения, качения. Уплотнительные устройства.	14
12	Муфты.	Муфты.	8
13	Соединения	Соединения. Шпоночные, шлицевые, паяные, клеевые соединения. Резьбовые, сварные профильные, штифтовые соединения.	30
		Итого:	252

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практические занятия (ПЗ), час	Лабораторные работы (ЛР), час	СРО, час
1.	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	2	4		1,5
2.	Линейное напряженно-деформированное состояние.	2	4	4	1,5
3.	Плоское напряженно-деформированное состояние	4	8	4	1,5
4.	Объемное напряженно-деформированное состояние.	4	4	4	1,5
5.	Продольный изгиб стержней.	1	4	3	1,5
6.	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	1	4		1,5
7.	Усталостная прочность при совместном действии изгиба и кручения.	1	2		1,5
8.	Основы проектирования	2	2		5,55
9.	Механические передачи.	6	16		46,2
10.	Валы и оси. Корпусные детали.	2	6		20
11	Подшипники и уплотнители.	2	4		8
12	Муфты.	2	2		4
13	Соединения	4	6		6
	Итого:	33	66	15	100,25

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
3 семестр			
1	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	Основные критерии работоспособности, предъявляемые к деталям оборудования. Модели формы и свойств материалов. Классификация нагрузок деталей оборудования. Внутренние силы, метод сечения. Напряжения. Напряженное состояние в точке. Деформации. Деформированное состояние в точке.	2
2	Линейное напряженно-деформированное состояние.	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении или сжатии. Прочность при растяжении или сжатии. Диаграмма растяжения упруго-пластического материала.	2
3	Плоское напряженно-деформированное состояние	Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Прочность и деформации при сдвиге и кручении. Изгиб. Чистый изгиб. Плоский поперечный изгиб. Внутренние силы, дифференциальные соотношения. Напряжения при изгибе.	4
4	Объемное напряженно-деформированное состояние.	Внецентренное растяжение. Косой изгиб. Изгиб с кручением.	4
5	Продольный изгиб стержней.	Понятие об устойчивости при продольном изгибе. Уравнение Эйлера. Влияние способов закрепления стержней при продольном изгибе. Область применения уравнения Эйлера.	1
6	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	Понятие о тонкостенных осесимметричных оболочках. Безмоментная теория оболочек. Напряжения. Уравнение Лапласа. Уравнение равновесия части сосуда.	1

7	Усталостная прочность при совместном действии изгиба и кручения.	Виды циклов. Предел выносливости. Диаграмма усталостной прочности материалов. Концентраторы напряжений. Прочность при переменных напряжениях. Определение коэффициента запаса прочности.	1
Итого за 3 семестр			15
4 семестр			
8	Основы проектирования	Введение. Основы проектирования. Классификация деталей, машин. Виды расчетов деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей, машин. Машиностроительные материалы, их выбор	2
9	Механические передачи.	Механические передачи, зубчатые передачи. Основы расчета зубчатых передач. Передача винт-гайка. Червячные передачи. Фрикционные передачи и вариаторы. Ременные передачи. Цепные передачи.	6
10	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность. Корпусные детали, конструктивные особенности.	2
11	Подшипники и уплотнители.	Подшипники качения, скольжения, назначение, классификация. Основы расчета. Уплотнительные устройства.	2
12	Муфты.	Муфты. Назначение область применения, классификация. Основы расчета и проектирования.	2
13	Соединения	Соединения. Назначение, классификация, основы расчета и проектирования	4
Итого за 4 семестр			18
Итого за курс			33

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических работ	Трудоемкость, час
3 семестр			
1.	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	Определение геометрических характеристик плоских сечений	4
2.	Линейное напряженно-деформированное состояние.	Построение эпюр продольных сил при растяжении-сжатии. Расчет на прочность и жесткость.	4
3.	Плоское напряженно-деформированное состояние	Построение эпюр крутящих моментов при кручении. Расчет на прочность и жесткость.	4
		Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе. Расчет на прочность при изгибе	4
4.	Объемное напряженно-деформированное состояние.	Расчет на прочность вала при совместном действии изгиба и кручения.	4
5.	Продольный изгиб стержней.	Расчет на устойчивость тонких стержней.	4
6.	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	Расчет на прочность тонкостенных осесимметричных оболочек.	4
7.	Усталостная прочность при совместном действии изгиба и кручения.	Определение коэффициента запаса прочности вала при совместном действии изгиба и кручения.	2
Итого за 3 семестр			30
8	Основы проектирования	Механические характеристики передач	2
9	Механические передачи.	Расчет зубчатых передач	4
		Расчет червячных передач	4
		Расчет ременных передач	4
		Расчет цепных передач	4

10	Валы и оси. Корпусные детали.	Проектирование валов редукторов.	4
		Проектирование корпусных деталей	2
11	Подшипники и уплотнители.	Проектирование подшипниковых узлов.	4
12	Муфты.	Выбор муфт.	2
13	Соединения	Расчет резьбовых соединений	2
		Расчет шпоночных соединений	2
		Расчет сварных соединений	2
Итого за 4 семестр			36
Итого за курс :			66

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, час
3 семестр			
1.	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	-	-
2.	Линейное напряженно-деформированное состояние.	Испытание стального бруса на растяжение	2
		Определение модуля упругости первого рода	2
3.	Плоское напряженно-деформированное состояние	Испытание стального бруса на кручение. Определение модуля сдвига	4
4.	Объемное напряженно-деформированное состояние.	Испытание стальной трубы на изгиб с кручением	4
5.	Продольный изгиб стержней.	Испытание стальных образцов на продольный изгиб	3
6.	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	-	-
7.	Усталостная прочность при совместном действии изгиба и кручения.	-	-
Итого за семестр			15

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1.	Основные понятия и допущения, применяемые при моделировании технических систем.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
2.	Линейное напряженно-деформированное состояние.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
3.	Плоское напряженно-деформированное состояние	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
4.	Объемное напряженно-деформированное состояние.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
5.	Продольный изгиб стержней.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
6.	Тонкостенные осесимметричные оболочки.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	1,5
7.	Усталостная прочность при совместном	Проработка материалов по	1,5

	действию изгиба и кручения.	конспекту лекций и учебникам	
8.	Основы проектирования	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	5,55
9.	Механические передачи.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам, РГР	46,2
10.	Валы и оси. Корпусные детали.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам, РГР	20
11	Подшипники и уплотнители.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	8
12	Муфты.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	4
13	Соединения	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам	6
		Итого:	100,25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Сопротивление материалов / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 576 с. — ISBN 978-5-507-48147-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341261>
2. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211427>
3. Беляев Н. М. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие.- СПб.: Лань, 2021. Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/167380>

6.2 Дополнительная литература

1. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7663-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/354527>
2. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. Г. Жуков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1244-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210884>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для выполнения лабораторных работ. Методические указания для самостоятельной работы студентов

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования	http://minobrnauki.gow.ru

РФ	
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в формате проективной подготовки включают:

Аудитории № 124, № 127, № 133. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Digis Kontur-C DSKS-1101.

№ 127 Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. Машина испытания на растяжение МР-0,5, Машина испытания на кручение КМ-50, Машина универсальная разрывная УММ-5, Машина испытания пружин МИП-100, Машина разрывная УГ 20/2, Машина испытан. на усталость МУИ-6000

Для самостоятельной работы обучающихся используют:

ауд. № 127а. Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет (12 шт)

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом

в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам Читальные залы библиотеки

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды работ	Всего часов	Семестр	
		3	4
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	252	70	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	45,7	23,8	21,9
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия	22	10	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	1,6	0,8	0,8
Проведение консультаций перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	195,6	44,3	151,3
Подготовка к защите по лабораторным работам и практическим занятиям (собеседование)	32,6	7,6	25
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	46	10	36
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	55	12	43
Выполнение контрольной работы	62	14,7	47,3
Подготовка к экзамену (контроль)	10,7	3,9	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

МЕХАНИКА

1. Перечень компетенция с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 _{опк-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 _{опк-3} – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает область применения, свойства и механические характеристики конструкционных материалов; правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	Умеет выбирать конструкционные материалы, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике в соответствии с требуемыми характеристиками; применять основные законы механики для определения допускаемых напряжений в теплотехнических конструкциях.
	Имеет навыки: основами проектирования деталей и узлов общего назначения; методиками расчетов на прочность и жесткость технических установок.

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Сопротивление материалов	ОПК-4	тест собеседование (зачет)	40-51 1-14	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично. Контроль преподавателем
2	Детали машин	ОПК-4	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование,	52-63	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовле-

			<i>вопросы к защите лабораторных работ)</i>		творительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			РГР	14-39	Контроль преподавателем
				64-115	Защита лабораторных работ
				116-135	Контроль преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (домашнее задание)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Зачет проводится в виде тестового задания.

3.1 Собеседование (зачет)

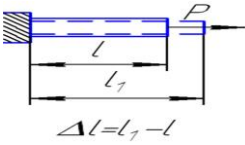
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

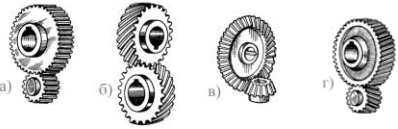
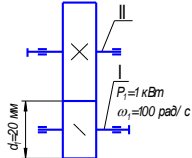
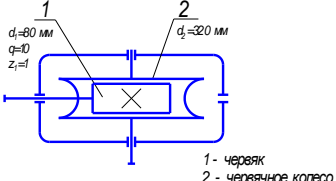
Номер вопроса	Текст вопроса
1.	Понятие о прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции
2.	Схематизация формы элемента конструкции.
3.	Связи и реакции связей.
4.	Схематизация внешней нагрузки
5.	Напряжения и деформации
6.	Допускаемые напряжения
7.	Внутренние силы. Метод сечений
8.	Диаграмма растяжения пластичной стали
9.	Характеристики прочности и пластичности металлов
10.	Закон Гука при растяжении и сдвиге
11.	Определение напряжений и условие прочности при растяжении
12.	Расчет на прочность при срезе
13.	Определение напряжений и условие прочности при кручении

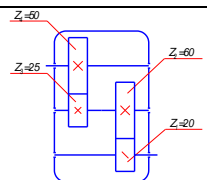

14.	Определение напряжений и условие прочности при изгибе
15.	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчетов.
16.	Машиностроительные материалы, их краткая характеристика, виды термообработки.
17.	Назначение передач. Виды передач, конструкция и их классификация.
18.	Параметры и конструкции зубчатых передач, кинематические и силовые зависимости.
19.	Контактные напряжения и контактная прочность, критерии работоспособности и расчета зубчатых. Виды разрушения зубьев.
20.	Геометрия эвольвентных цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в зацеплении.
21.	Червячная передача. Достоинства, недостатки. Конструкция, кинематика, геометрические соотношения.
22.	Скольжение в червячной передаче, к.п.д., силы в зацеплении.
23.	Расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
24.	Материалы червячной пары, допускаемые напряжения, тепловой расчет редуктора.
25.	Цепные передачи. Общие сведения. Основные характеристики.
26.	Конструкция основных элементов цепных передач, материалы цепей и звездочек.
27.	Фрикционные передачи, конструкция, материалы, кинематический и силовой расчеты.
28.	Ременные передачи. Принцип действия, достоинства и недостатки, кинематический и геометрические параметры.
29.	Материалы и конструкции ремней.
30.	Расчет ременных передач по тяговой способности.
31.	Валы и оси. Назначение, конструкции и материалы.
32.	Подшипники качения. Конструкции и назначение. Основные типы подшипников и их характеристика.
33.	Проверка долговечности подшипников по динамической грузоподъемности.
34.	Подшипники скольжения. Назначение, конструкции и материалы, виды трения.
35.	Муфты. Общие сведения, назначение, классификация, выбор муфты.
36.	Соединения. Общие сведения о соединениях.
37.	Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.
38.	Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.
39.	Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов, расчет сварных швов.

3.2 Тесты (зачет)

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Тестовое задание
40.	<p>Тело, у которого два размера малы по сравнению с третьим, называется:</p> <p>а) массивом; б) оболочкой; в) пластиной; г) бруском.</p> <p>Ответ: г</p>
41.	<p>Нагрузки, которые изменяют свою величину или точку приложения (или направление) с очень небольшой скоростью, так что возникающими при этом ускорениями можно пренебречь, называют:</p> <p>а) сосредоточенными; б) статическими; в) динамическими; г) ударными.</p> <p>Ответ: б</p>
42.	<p>Деформации называют:</p> <p>а) укорочением; б) сужением; в) удлинением; г) расширением.</p> <p>Ответ: в</p> <div style="text-align: center;">  <p>$\Delta l = l_1 - l$</p> </div>
43.	<p>Внутренние силовые факторы, возникающие при осевом растяжении или сжатии – это:</p> <p>а) продольные силы; б) поперечные силы; в) изгибающие моменты; г) крутящие моменты.</p> <p>Ответ: а</p>

44.	<p>Кручением называют:</p> <p>а) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса возникают продольные силы;</p> <p>б) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса действуют только поперечные силы;</p> <p>в) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса действуют моменты, лежащие в плоскости сечения;</p> <p>г) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса возникают моменты, плоскость действия которых перпендикулярна плоскости сечения.</p> <p>Ответ: г</p>
45.	<p>Чистым называют изгиб:</p> <p>а) если плоскость действия изгибающего момента (силовая плоскость) проходит через одну из главных центральных осей поперечного сечения стержня;</p> <p>б) если изгибающий момент в сечении является единственным силовым фактором, а поперечные и нормальные силы отсутствуют;</p> <p>в) если плоскость действия изгибающего момента в сечении не совпадает ни с одной из главных осей сечения;</p> <p>г) если в поперечных сечениях бруса наряду с изгибающими моментами возникают также и поперечные силы.</p> <p>Ответ: б</p>
46.	<p>Устройство, выполняющее работу для преобразования энергии, материалов и информации – это ...</p> <p>Ответ: машина</p>
47.	<p>Изображенные на рисунке передачи называются:</p> <p>зубчатая цилиндрическая прямозубая – ...;</p> <p>зубчатая цилиндрическая косозубая – ...;</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>зубчатая коническая прямозубая – ...;</p> <p>зубчатая винтовая – ...;</p> <p>Ответ: а, г, в, б</p> </div> </div>
48.	<p>Меньшее зубчатое колесо повышающей зубчатой передачи – это (...):</p> <p>Ответ: шестерня</p>
49.	<p>Редуктор это механизм, помещенный в отдельный корпус, служащий:</p> <p>а) понижения угловой скорости;</p> <p>б) повышения крутящего момента;</p> <p>в) для регулирования угловой скорости вращения;</p> <p>г) повышение угловой скорости вращения;</p> <p>Ответ: а,б</p>
50.	<p>Окружное усилие в зацеплении равно ... (кН).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ответ: 1кН</p>
51.	<p>Коэффициент делительного диаметра равен 10 и диаметр вершин витков – 96 мм, делительный диаметр червяка – ... мм,</p> <p>Ответ: 80</p>
52.	<p>Модуль зацепления зубчатой прямозубой передачи без смещения равен 2 мм, число зубьев колеса – 80. Диаметр вершин зубьев зубчатого колеса передачи равен ... мм.</p> <p>Ответ: 164</p>
53.	<p>Делительный диаметр шестерни зубчатой передачи без смещения равен (...) при межосевом расстоянии равном 200 мм и передаточном числе равном 4,</p> <p>Ответ: 80</p>
54.	<p>Для зубчатой цилиндрической передачи без смещения с передаточным числом равном 2 и делительным диаметром шестерни – 40 мм, межосевое расстояние равно ... мм.</p> <p>Ответ: 60</p>
55.	<p>Передаточное число редуктора (смотрите рисунок) равно ...</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ответ: 40...</p>
56.	<p>Передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора:</p>

	 <p>Ответ: б</p>
57.	<p>Ременные передачи классифицируются по форме сечения ремня: с круглым ремнем – ... ; с клиновым ремнем – ... ; с поликлиновым ремнем – ... ; с плоским ремнем –</p>  <p>Ответ: в, б, г, а</p>
58.	<p>Критерием работоспособности при проектировании цепных передач является: а) контактное давление в шарнирах; б) износостойкость шарниров цепи; в) усталостное разрушение элементов цепи; г) усталостное выкрашивание зубьев малой звездочки.</p> <p>Ответ: б</p>
59.	<p>Диаметр выходного конца вала определяется: а) из расчета по изгибающему моменту; б) из расчета по осевым силам; в) из расчета по поперечным силам; г) из расчета по крутящему моменту.</p> <p>Ответ: г</p>
60.	<p>Третья цифра справа в условном обозначении подшипника качения обозначает: а) внутренний диаметр подшипника; б) тип подшипника; в) класс точности; г) серию подшипника;</p> <p>Ответ: г</p>
61.	<p>Внутренний диаметр подшипника 1203 равен: а) 12; б) 15; в) 17; г) 60</p> <p>Ответ: в</p>
62.	<p>Режим работы подшипника скольжения, при котором отсутствуют изнашивание и заедание, называют: а) жидкостной смазкой; б) граничной смазкой; в) полужидкостной смазкой; г) несовершенной смазкой.</p> <p>Ответ: а</p>
63.	<p>К неразъемным соединениям деталей машин относят: а) сварные; б) шпоночные; в) клеммовые; г) заклепочные;</p> <p>Ответ: а, в, г</p>

3.3 Защита лабораторной работы

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
64.	Какова классификация, типы и основные требования предъявляемые к соединениям
65.	Какие типы сварных швов и методы сварки вы знаете
66.	Какие преимущества имеют сварные конструкции по сравнению с клепанными, литыми и кованными
67.	Какие основные типы крепежных резьбовых деталей и способы стопорения резьбы вы можете назвать
68.	Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение
69.	Когда применяют шпильки и винты вместо болтов

70.	Как классифицируются шпоночные соединения
71.	Как определяют размеры шпонок
72.	Какими преимуществами обладают шлицевые соединения по сравнению со шпоночными
73.	Что называется редуктором
74.	Каково назначение цилиндрического редуктора
75.	Какие признаки характеризуют тип редуктора
76.	Как определить величину модуля зацепления
77.	Как определить угол наклона зубьев колеса
78.	Как зависят высоты головки и ножки зуба от модуля
79.	Как рассчитать делительный диаметр зубчатого колеса
80.	Как рассчитать диаметры вершин и впадин зубчатого колеса
81.	Как рассчитать межосевое расстояние цилиндрической передачи
82.	Как рассчитать передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора
83.	Как определить передаточное число редуктора без выполнения расчетов
84.	Какие признаки характеризуют тип червячного редуктора
85.	Каково назначение червячного редуктора
86.	Как определить передаточное число червячного редуктора
87.	Как определить модуль зацепления
88.	Чем отличается шаг витка от хода витка
89.	Как рассчитывают делительные диаметры червяка и червячного колеса
90.	Как рассчитать высоту витка червяка и зуба колеса
91.	Как рассчитать диаметры вершин и впадин витка червяка и зубьев колеса
92.	Как рассчитать межосевое расстояние передачи
93.	Из каких деталей состоит ременная передача
94.	Как классифицируются передачи по форме сечения ремня
95.	Чем отличается зубчато-ременная передача от других видов передач
96.	Какие материалы применяют для изготовления ремней
97.	Какова конструкция плоских ремней
98.	Каковы виды клиновых ремней
99.	Каковы основные параметры зубчатого ремня
100.	Как рассчитывают передаточные числа передач
101.	Из каких элементов состоит шкив
102.	Каковы особенности применения ременных передач
103.	Из каких деталей и устройств состоит цепная передача
104.	Как определить передаточное число цепной передачи
105.	Какие цепи применяют в качестве приводных
106.	Как обозначают приводные роликовые цепи
107.	Что такое вариатор
108.	Как рассчитать диапазон регулирования вариатора
109.	Каково назначение подшипников качения
110.	Из каких деталей состоят подшипники качения
111.	Как маркируют внутренний диаметр подшипника
112.	Какие конструктивные признаки характеризуют серию подшипника и как ее маркируют
113.	Что характеризует тип подшипника и как его маркируют
114.	В каких случаях применяют сферические подшипники
115.	Когда рекомендуют применять упорные шарикоподшипники

3.4 Расчетно-графические работы

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Формулировка задания.
116.	Спроектировать схему электропривода технологической машины, подобрать стандартные электродвигатель, редуктор, вариатор, рассчитать открытую передачу: кристаллизатора, состоящего из клиноременной передачи, цилиндрического редуктора и передачи зубчатой цепью. Мощность на валу кристаллизатора P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.1. [3.] Нагрузка со слабыми толчками, неререверсивная. Суточная работа около 15 ч, продолжительность включений - ПВ=100 %, температура окружающей среды не более 30 °С, количество включений в час – 1

117.	ульфелемешалки третьего продукта с передаточными механизмами: зубчатой цепью, цилиндрическим редуктором, открытой цилиндрической зубчатой парой. Мощность на валу ульфелемешалки P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.2 [3]. Нагрузка плавная, неререверсивная. Количество включений в час – 1, продолжительность – ПВ = 100 %, средняя суточная работа более 20 ч, температура окружающей среды не более 40 °С.
118.	гранулятора прессованных дрожжей, состоящий из вертикально расположенного клиноременного вариатора, цилиндрического редуктора, с выходным валом которого сопряжена шестерня конической зубчатой передачи. Мощность на выходном валу привода P_v и диапазон изменения частоты его вращения n_v приведены в табл. 8.3 [3]. Нагрузка с толчками средней силы, неререверсивная. Количество пусков в час не более 20, продолжительность включений ПВ = 60 %; температура окружающей воздуха не более 30 °С
119.	диффузионного аппарата с клиноременной передачей, коническо-цилиндрическим редуктором, цепной передачей. Мощность на ведомом валу привода P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.4 [3]. Нагрузка постоянная, плавная, неререверсивная, со среднесуточной работой более 20 ч, ПВ = 100 % с количеством включений в час не более одного. Температура окружающего воздуха не более 30 °С.
120.	барабанного вакуум-фильтра, включающий цепной вариатор, редуктор и открытую зубчатую цилиндрическую передачу. Исходные данные по мощности на валу барабана P_v и диапазону изменению частоты его вращения n_v приведены в табл. 8.5 [3]. Нагрузка постоянная, неререверсивная, плавная; ПВ = 80 %, количество пусков в час не более 5, температура воздуха 20 °С. Среднесуточная работа 12 ч
121.	шнекового пресса с поликлиноременной передачей, редуктором и передачей зубчатой цепью. Мощность на валу шнека P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.6 [3]. Нагрузка с толчками средней силы, без реверса; количество включений в час 10 продолжительностью ПВ = 60 %; суточная работа 8 ч при средней температуре воздуха 25 °С
122.	расстойно-печного агрегата, состоящий из вариатора, редуктора и цепной передачи. Мощность на выходном валу привода P_v и диапазон изменения частоты вращения n_v приведены в табл. 8.7 [3]. Нагрузка плавная с ПВ = 100 % и количеством включений в час не более одного. Суточная работа 20 ч при температуре окружающей среды 40 °С
123.	чаши куттера со следующими передаточными механизмами: зубчато-ременной передачей, редуктором и открытой зубчатой передачей с внутренним зацеплением. Мощность на выходном элементе привода P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.8 [3]. Нагрузка со слабыми толчками без реверса, при работе 8 ч в сут; 25 включений в час при ПВ = 60 %. Температура окружающего воздуха 20 °С
124.	верхних шнеков диффузионных аппаратов, состоящий из цилиндрического редуктора, цепной передачи и открытой цилиндрической зубчатой передачи. Исходные данные по мощности на валу шнеков P_v и частоте вращения n_v приведены в табл. 8.9 [3]. Нагрузка с толчками средней силы; среднесуточная работа 20 ч, не более одного включения в час при ПВ=100%; температура воздуха 20 °С
125.	роторно-шлюзового питателя с ременной передачей, червячным редуктором и цепной передачей. Мощность на валу ротора P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.10 [3]. Нагрузка со слабыми толчками; в среднем работа составляет 2 ч в сутки; число включений в час не более одного; ПВ = 100 %; температура воздуха 20 °С
126.	формующей машины, состоящий из вертикально расположенной зубчато-ременной передачи, конического редуктора и цепной передачи. Мощность на приводном кулачковом валу P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.11 [3]. Нагрузка с толчками средней силы, при работе 8 ч в сутки, при ПВ = 80 % с числом включений в час 30; температура окружающей среды не более 30 °С
127.	шнекового дозатора, состоящий из редуктора, цепной и открытой цилиндрической зубчатой передачи. Мощность на валу шнека P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.12 [3]. Нагрузка со слабыми толчками, со среднесуточной работой 12 ч; ПВ = 60 %, 12 включений в час, температура окружающего воздуха до 20 °С
128.	выгрузателя обожженного известкового камня, включающий вариатор, редуктор и открытую коническую передачу. Мощность на выходном валу привода P_v и пределы изменения частоты его вращения n_v приведены в табл. 8.13 [3]. Нагрузка плавная, реверсивная; при работе 12 ч в сутки; ПВ = 100 %, 10 пусков в час; температура воздуха 20 °С
129.	триера-куклеотборника, состоящего из клиноременной передачи, червячного редуктора и цепной передачи. Мощность на валу дискового ротора P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.14 [3]. Нагрузка плавная, неререверсивная; при средней работе 7 ч в сутки; ПВ = 100 %, 5 пусков в час. Температура окружающей среды – 15 °С
130.	тестоделителя, в состав которого входят следующие передачи: плоскоременная, редуктор, от-

	крытая зубчатая цилиндрическая. Мощность на выходном валу привода P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.15 [3]. Нагрузка со слабыми толчками, неререверсивная. Среднесуточная работа более 20 ч; ПВ = 80 %, не более одного пуска в час. Температура воздуха 30 °С
131.	конвейера, состоящего из клиноременной передачи, планетарного редуктора и цепной передачи. Мощность P_v и частота n_v вращения приводного вала конвейера приведены в табл. 8.16. Нагрузка постоянная, плавная, без реверса; среднесуточная продолжительность работы 6 ч; ПВ = 100 %. Количество пусков в час – 1; температура окружающего воздуха – 20 °С
132.	свекломойки, состоящий из клиноременного вариатора, цилиндрического редуктора и цепной передачи. Исходные данные по мощности P_v и пределам изменения частоты вращения выходного вала n_v привода приведены в табл. 8.17. Нагрузка со слабыми толчками, неререверсивная при работе 8 ч в сутки; ПВ = 100 %, количество включений в час – 1; температура – 10 °С
133.	тестоокруглительной машины, состоящий из двухступенчатой ременной передачи и червячного редуктора (с боковым червяком). Мощность на выходном валу привода P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.18. Нагрузка плавная, постоянная; работа составляет 20 ч в сутки; количество включений в час не более одного; ПВ = 100 %. Температура окружающей среды около 30 °С
134.	формирующей машины типа ПАД-3. В состав привода входят ременная передача, редуктор и цепная передача. Мощность на шнека P_v и частота его вращения n_v приведены в табл. 8.19. Нагрузка со слабыми толчками. Среднесуточная работа составляет 6 ч, ПВ = 60 % при 10 пусках в час. Температура среды – 20 °С.
135.	линии производства печенья, в состав которого входят вариатор, редуктор и цепная передача. Мощность на выходном валу привода P_v и диапазон изменения частоты его вращения n_v приведены в табл. 8.20. Нагрузка плавная. Среднесуточная работа 12 ч, ПВ = 100 %, число включений не более одного в час. Температура воздуха – 30 °С

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
Знать область применения, свойства и механические характеристики конструкционных материалов; правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание областей применения, свойства и механические характеристики конструкционных материалов; правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
Уметь выбирать конструкционные материалы, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике в соответствии с требуемыми характеристиками; применять основные законы механики для определения допустимых напряжений в теплотехнических конструкциях	Защита по лабораторной работе	Умение выбирать конструкционные материалы, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике в соответствии с требуемыми характеристиками; применять основные законы механики для определения допустимых напряжений в теплотехнических кон-	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

		струкциях			
Владеть навыками проектирования деталей и узлов общего назначения; методиками расчетов на прочность и жесткость технических установок	Защита по РГР	Владение навыками проектирования деталей и узлов общего назначения; методиками расчетов на прочность и жесткость технических установок	РГР соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			РГР не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоено (недостаточный)