

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В. Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1 Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Материаловедение. Технология конструкционных материалов**» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Введение в теплоэнергетику и теплотехнику» 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).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- сервисно– эксплуатационный;
- наладочный;
- организационно – управленческой;
- производственно – технологической;
- проектно – конструкторской.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

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

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
			ИД-3 _{ОПК-5} – Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
			ИД-4 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
			ИД-5 _{ОПК-5} – Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Знает: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов
	Умеет: выбирает конструкционные материалы в соответствии с эксплуатационными требованиями
	Владеет: выбором конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	Знает: основные правила построения и оформления эскизов
	Умеет: оформлять эскизы,
	Владеет: основными правилами построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
ИД-3 _{ОПК-5} – Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Знает: как выполняет эскизы, чертежи и схемы
	Умеет: как выполнять эскизы, чертежи и схемы
	Владеет: выполнением эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
ИД-4 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	Знает: основные законы механики конструкционных материалов
	Умеет: использовать основные законы механики конструкционных материалов
	Владеет: основными законами механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
ИД-5 _{ОПК-5} – Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Знает: расчеты на прочность элементов теплотехнических установок
	Умеет: рассчитывать на прочность элементы теплотехнических установок
	Владеет: расчетами на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение. ТКМ» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части. Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Дисциплина «Материаловедение. ТКМ» является предшествующей для освоения дисциплин: «Гидрогазодинамика»; «Техническая термодинамика»,

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины(модуля)	216	144	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	100,85	45,85	55
Лекции	33	15	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	66	30	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Виды аттестации - зачет	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	115,15	98,15	17
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	25	20	5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	65,15	58,15	7
Подготовка к защите по лабораторным работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	25	20	5

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.час
3 семестр			
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Структура материалов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железо – цементит.	35
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Основы термической обработки. Отжиг и нормализация стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка.	35
3	Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные стали. Чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия	20
4	Промышленные стали	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Жаропрочные стали. Инструментальные стали. Износостойкие стали.	30
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Пластмассы. Резиновые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами.	24
4 семестр			

6	Машиностроительное производство и его продукция	Место и значение машиностроения в хозяйственном комплексе страны. Машиностроительное производство. Продукция машиностроительного производства. Производственный и технологический процессы. Состав машиностроительного завода. Типы производства.	8
7	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	Основные виды заготовок: прокат, поковки, штамповки, литье, сварные конструкции. Классификация и сортамент проката. Технологические характеристики свободнойковки и объемной штамповки. Технологические характеристики различных видов литья. Основные способы сварки металлов и их применение для изготовления заготовок деталей машин. Физические основы сварки. Виды сварных соединений. Сварка плавлением. Дуговая сварка. Газовая сварка. Сварка давлением.	10
8	Технологические характеристики методов обработки при изготовлении машин	Методы обработки металлов резанием. Элементы резания и геометрия срезаемого слоя. Геометрия резцов. Процесс образования стружки. Силы резания и мощность. Трение, износ и стойкость инструмента. Тепловые явления в процессе резания.	10
9	Проектирование технологических процессов обработки деталей	Классификация технологических процессов и структура операций. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки. Основные этапы проектирования единичных технологических процессов. Исходные данные для проектирования. Проектирование типовых и групповых технологических процессов. Типовые технологические процессы. Групповые технологические процессы.	10
10	Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин	Влияние механической обработки на состояние поверхностного слоя заготовки. Шероховатость поверхности. Влияние шероховатости и состояния. Поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.	10
11	Базирование и базы в машиностроении. Точность обработки деталей машин	Основы базирования деталей. Виды баз. Принцип единства (совмещения) баз. Принцип постоянства баз. Классификация и назначение приспособлений. Базирование деталей в приспособлении. Точность в машиностроении. Причины возникновения погрешностей при обработке заготовок. Оценка точности обработки деталей статистическими методами. Кривые плотности распределения отклонений размеров по законам: нормального распределения, равной вероятности, треугольника и другим. Методы достижения заданной точности при обработке. Основные виды связей между поверхностями деталей машин. Погрешность замыкающего звена размерной цепи.	10
12	Проектирование технологических процессов обработки деталей. Припуски на обработку заготовок	Классификация технологических процессов и структура операций. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки. Основные этапы проектирования единичных технологических процессов. Исходные данные для проектирования. Проектирование типовых и групповых технологических процессов.	10

		Типовые технологические процессы. Групповые технологические процессы. Общие понятия и определения припусков на механическую обработку. Методы определения припусков: табличный и расчетно-аналитический	
13	Автоматизация технологических процессов механических цехов	Основные направления автоматизации производства в механических цехах. Автоматизация производства на базе станков с ЧПУ. Автоматические линии из агрегатных станков. Обрабатывающие центры.	2
14	Проектирование технологических процессов сборки машин	Структура и содержание технологического процесса сборки. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Последовательность и содержание сборочных операций. Технико-экономический анализ вариантов сборки. Обеспечение точности при сборке машин	2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час	ЛР, ак. час	СР, ак. час
3 семестр				
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	3	6	5
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	3	6	5
3	Конструкционные металлы и сплавы	3	6	6,15
4	Промышленные стали	3	6	5
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	3	6	5
4 семестр				
6	Машиностроительное производство и его продукция	4	-	30
7	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	6	10	30
8	Технологические характеристики методов обработки при изготовлении машин	4	16	35
9	Проектирование технологических процессов обработки деталей	4	10	20
10	Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин	3	6	10
11	Базирование и базы в машиностроении. Точность обработки деталей машин	3	6	10
12	Проектирование технологических процессов обработки деталей. Припуски на обработку заготовок	3	6	15
13	Автоматизация технологических процессов механических цехов	3	-	10
14	Проектирование технологических процессов сборки машин	3	12	10

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. час
3 семестр			
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Структура материалов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железо – цементит.	3
2	Основы термической обработки и поверхностного	Основы термической обработки. Отжиг и нормализация стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка.	3

	упрочнения сплавов	Поверхностная закалка.	
3	Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные стали. Чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия	3
4	Промышленные стали	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Жаропрочные стали. Инструментальные стали. Износостойкие стали.	3
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Пластмассы. Резиновые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами.	3
4 семестр			
6	Машиностроительное производство и его продукция	Место и значение машиностроения в хозяйственном комплексе страны. Машиностроительное производство. Продукция машиностроительного производства. Производственный и технологический процессы. Состав машиностроительного завода. Типы производства.	1
7	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	Основные виды заготовок: прокат, поковки, штамповки, литье, сварные конструкции. Классификация и сортамент проката. Технологические характеристики свободнойковки и объемной штамповки. Технологические характеристики различных видов литья. Основные способы сварки металлов и их применение для изготовления заготовок деталей машин. Физические основы сварки. Виды сварных соединений. Сварка плавлением. Дуговая сварка. Газовая сварка. Сварка давлением.	1
8	Технологические характеристики методов обработки при изготовлении машин	Методы обработки металлов резанием. Элементы резания и геометрия срезаемого слоя. Геометрия резцов. Процесс образования стружки. Силы резания и мощность. Трение, износ и стойкость инструмента. Тепловые явления в процессе резания.	2
9	Проектирование технологических процессов обработки деталей	Классификация технологических процессов и структура операций. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки. Основные этапы проектирования единичных технологических процессов. Исходные данные для проектирования. Проектирование типовых и групповых технологических процессов. Типовые технологические процессы. Групповые технологические процессы.	2
10	Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин	Влияние механической обработки на состояние поверхностного слоя заготовки. Шероховатость поверхности. Влияние шероховатости и состояния. Поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.	2
11	Базирование и базы в машиностроении. Точность обработки деталей машин	Основы базирования деталей. Виды баз. Принцип единства (совмещения) баз. Принцип постоянства баз. Классификация и назначение приспособлений. Базирование деталей в приспособлении. Точность в машиностроении. Причины возникновения погрешностей при обработке заготовок. Оценка точности обработки деталей статистическими методами. Кривые плотности распределения отклонений размеров по законам: нормального распределения, равной вероятности, треугольника и другим. Методы достижения	2

		заданной точности при обработке. Основные виды связей между поверхностями деталей машин. Погрешность замыкающего звена размерной цепи.	
12	Проектирование технологических процессов обработки деталей. Припуски на обработку заготовок	Классификация технологических процессов и структура операций. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки. Основные этапы проектирования единичных технологических процессов. Исходные данные для проектирования. Проектирование типовых и групповых технологических процессов. Типовые технологические процессы. Групповые технологические процессы. Общие понятия и определения припусков на механическую обработку. Методы определения припусков: табличный и расчетно-аналитический	2
13	Автоматизация технологических процессов механических цехов	Основные направления автоматизации производства в механических цехах. Автоматизация производства на базе станков с ЧПУ. Автоматические линии из агрегатных станков. Обработка центры.	2
14	Проектирование технологических процессов сборки машин	Структура и содержание технологического процесса сборки. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Последовательность и содержание сборочных операций. Техничко-экономический анализ вариантов сборки. Обеспечение точности при сборке машин	2

5.2.2 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.час
3 семестр			
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Макроскопический анализ металлов Микроскопический анализ металлов Построение кривых охлаждения сплавов железо-цементит	6
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Термическая обработка углеродистых сталей	6
3	Конструкционные металлы и сплавы	Определение предела прочности Определение ударной вязкости металлов и сплавов Определение микротвердости Определение твердости сплавов Определение антифрикционных свойств Диаграмма сплавов на основе меди Диаграмма сплавов на основе алюминия	6
4	Промышленные стали	Изучение микроструктур легированных сталей Рентгеноструктурный анализ сталей	6
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Механические свойства неметаллических упаковочных материалов	6
4 семестр			
6	Машиностроительное производство и его продукция		-

7	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	Литье в песчаные формы. Электродуговая сварка	6
8	Технологические характеристики методов обработки при изготовлении машин	Изучение токарных станков. Изучение сверлильных станков. Изучение фрезерных станков. Изучение шлифовальных станков. Изучение строгальных станков Изучение зубонарезных станков	6
9	Проектирование технологических процессов обработки деталей	Разработка маршрутной технологии изготовления деталей. Расчет режимов резания. Расчет норм времени	6
10	Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин	Изучение точности обработки заготовок на токарном станке и определение процента возможного брака по площади кривой распределения. Настройка станка методом пробных проходов и промеров. Измерение геометрической точности токарно-винторезного станка.	4
11	Базирование и базы в машиностроении. Точность обработки деталей машин	Изучение станочных приспособлений. Расчет усилия зажима заготовки в приспособлении. Измерение погрешности закрепления в станочных тисках и патроне.	4
12	Проектирование технологических процессов обработки деталей. Припуски на обработку заготовок	Расчет припусков на обработку	4
13	Автоматизация технологических процессов механических цехов		-
14	Проектирование технологических процессов сборки машин	Разработка сборочного процесса. Качество и точность сборки. Изучение метода полной взаимозаменяемости для обеспечения требуемой точности сборки. Изучение метода неполной взаимозаменяемости для обеспечения требуемой точности сборки	6

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СР	Трудоемкость, ак. час
3 семестр			
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2

2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1 2 1,15
3	Конструкционные металлы и сплавы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2 2
4	Промышленные стали	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2 2
5	Пластмассы, резины, электро-технические материалы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1 2 1
4 семестр			
6	Машиностроительное производство и его продукция	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 1
7	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2
8	Технологические характеристики методов обработки при изготовлении машин	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2
9	Технологическая подготовка производства в машиностроении.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8 8
10		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	6 12,15

11	Базирование и базы в машиностроении. Точность обработки деталей машин	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8 8
12	Проектирование технологических процессов обработки деталей. Припуски на обработку заготовок	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2
13	Автоматизация технологических процессов механических цехов	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2,
14	Проектирование технологических процессов сборки машин	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8 8

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Материаловедение [Текст] : учебное пособие (гриф. Пр.) / Ю. П. Земсков [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2013. - 195 с.

2. Назина, Л. И. Технология конструкционных материалов [Текст] : сборник тестовых заданий : учебное пособие / Л. И. Назина, Г. В. Попов, Ю. П. Земсков. - Воронеж : ВГУИТ, 2012. - 90 с.

3. Материаловедение [Текст] : учебник для бакалавров : для студ. вузов (гриф УМО) / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012.

4. Материаловедение. Выбор материала [Текст] : методические указания к проведению дидактической игры / Ю. П. Земсков, Ю. С. Ткаченко; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2012. - 28 с.

5. Материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2011. - 192 с.

6. Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) [Текст] / У. Каллистер, Д. Ретвич; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. - 3-е изд. - СПб. : Изд-во НОТ, 2011. - 896 с.

7. Богодухов, С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров и магистров (гриф МО) / С. И. Богодухов, А. В. Синюхин, Е. С. Козик. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2010. - 352 с.

8. Справочник технолога-машиностроителя [Текст] : в 2-х т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2001. - Т.1. - 656 с.

9. Справочник технолога-машиностроителя [Текст] : в 2-х т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2001. - Т.2. - 496 с.

10. Оформление технологических документов на процессы и операции обработки резанием : метод. указания к выполнению расчетно-практической работы по курсу «Технологические процессы в машиностроении» и контрольной работы по курсу «Технология пищевого машиностроения» / Воронеж. гос. технол. акад.; сост. Г. В. Попов, Б. А. Голоденко, Ю. М. Веневцев, Л. И. Назина, А. А. Стасов. - Воронеж, 2003. - 28 с. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / О. С. Комаров [и др.]; под общ. ред. О. С. Комарова. - Минск : Новое знание, 2005. - 559 с. - (Техническое образование). - Библиогр.: с. 550.

13. Машиностроение : энциклопедия : в 40 т. Т. IV-6 : Оборудование для сварки / под ред. Б. Е. Патона. - 2002. - 496 с.

14. Земсков, Ю. П. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.01 - Теплоэнергетика и тепло-техника, 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, 15.03.03 - Прикладная механика / Ю. П. Земсков, Л. И. Назина; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.

15. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Земсков [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2013. - 200 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/320> Загл. с экрана.

6.2 Учебные электронные издания, размещённые в электронных библиотечных системах:

1. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Земсков [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72035>. — Загл. с экрана.

2. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56171>. — Загл. с экрана.

3. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Волжанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38834>. — Загл. с экрана.

4. Тимирязев, В.А. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств. [Электронный ресурс] / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50682>. — Загл. с экрана.

5. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Земсков [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2013. - 200 с.

6. Режим доступа

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/320> Загл. с экрана.

7. Земсков, Ю. П. Материаловедение. Лабораторный практикум

[Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко; ВГТА, Ка- федра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2011. - 192 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/319> Загл. с эк- рана

8. Основы технологии машиностроения [Текст] : программа курса, методические

указания и задания к контрольной работе для студентов, обучающихся по направлению 151000.62, заочной формы обучения / Г. В. Попов, Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2014. -

32 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/88630> Загл. с экрана.

Технологические процессы в машиностроении [Текст] : методические указания по выполнению расчетно-практической работы для студентов, обучающихся по на- правлениям 260600 (спец. 260601, 260602); 200500 (спец. 200503), дневной формы обучения / Геннадий Васильевич Попов [и др.]; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2010. - 31 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/74097> Загл. с экрана.

9. Зубарев, Ю.М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 400 с. — Режим досту- па: <http://e.lanbook.com/book/64330> — Загл. с экрана.

10.Ковшов, А.Н. Технология машиностроения. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86015> — Загл. с экрана.

11. Маталин, А.А. Технология машиностроения. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71755> — Загл. с экрана.

12. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71767> — Загл. с экрана.

13. Зубарев, Ю.М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет при- пусков на их обработку. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72581> — Загл. с экрана.

14. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства. [Электронный ресурс] / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3722> — Загл. с экрана.

15. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки. [Электрон- ный ресурс] / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/628> — Загл. с экрана.

16. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64322> — Загл. с экрана.

17. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : методические указа- ния по выполнению расчетно-практической работы для студентов,

обучающихся по на- правлениям 260600 (спец. 260601, 260602); 200500 (спец. 200503), дневной формы обучения / Геннадий Васильевич Попов [и др.]; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2010. - 31 с. Режим доступа

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/74097> Загл. с экрана.

18. Безъязычный, В.Ф. Технологические процессы механической и физико- химической обработки в машиностроении. [Электронный ресурс] / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/78135> — Загл. с экрана.

19. Должиков, В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72980> — Загл. с экрана.

20. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства. [Электронный ресурс] / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. —450 С/

21. Лихачева, Л. Б. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы технологии машиностроения» [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Л. Б. Лихачева, Б. Н. Квашнин; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж, 2019. - 151 с. - Электрон. ресурс.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4887> Загл. с экрана Лихачева Л.Б.. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практи- кум ч2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Б. Лихачева, Л.И. Назина; ВГУИТ, . - Воронеж, 2019. - 111 с. Режим доступа <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3219> Загл. с экрана.

22. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы технологии машиностроения» [Электронный ресурс] : учебное пособие Ч 2 / Л. Б. Лихачева, Л. И. Назина; ВГУИТ, Ка- федра технической механики. - Воронеж, 2019. - 73 с. — Режим доступа. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5065> Загл. с экрана.

23. Лихачева, Л. Б. Методические указания для самостоятельной работы обу- чающихся по дисциплине «Основы технологии машиностроения» [Электронный ресурс]

/ Л. Б. Лихачева, Л. И. Назина, Б. Н. Квашнин; ВГУИТ, Кафедра технической механики. -Воронеж, 2019. - 16 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4977>

24 Богодухов С. И. Козик Е. С. Материаловедение [Текст] / С. И. Богодухов, Е. С.Козик Москва : «ООО "Тонкие наукоемкие технологии"» , 2018. — 536 с.

25. Кремнев Г. П Основы технологии машиностроения [Текст] / Г. П. Кремнев, О. И. Драчев Москва : «ООО "Тонкие наукоемкие технологии"» , 2019 , 272 с.

6.3 Учебно-методические материалы

Данылив, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методиче- ские указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Даны- лив, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 32 с. Режим доступа в электронной сре- де: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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».

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах». Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01Теплоэнергетика и теплотехника.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академ. часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	27,3	15,8	11,8
Лекции	10	6	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные	14	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,5	0,9	0,6
Виды аттестации (зачет, зачет)	0,2	0,1	0,1
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
Самостоятельная работа:	180,9	124,3	56,6
Подготовка к защите по практическим занятиям, лабораторным занятиям (собеседование)	18	12	6
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8	4	4
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	136,5	99,1	37,4
Контрольная работа	18,4	9,2	9,2
Подготовка к зачету (контроль)	7,8	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
			ИД-3 _{ОПК-5} – Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
			ИД-4 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
			ИД-5 _{ОПК-5} – Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Знает: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов
	Умеет: выбирает конструкционные материалы в соответствии с эксплуатационными требованиями
	Владеет: выбором конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в	Знает: основные правила построения и оформления эскизов
	Умеет: оформлять эскизы,

соответствии с требованиями стандартов	Владеет: основными правилами построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
ИД-3 _{ОПК-5} – Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Знает: как выполняет эскизы, чертежи и схемы
	Умеет: как выполнять эскизы, чертежи и схемы
	Владеет: выполнением эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
ИД-4 _{ОПК-5} – Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	Знает: основные законы механики конструкционных материалов
	Умеет: использовать основные законы механики конструкционных материалов
	Владеет: основными законами механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
ИД-5 _{ОПК-5} – Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Знает: расчеты на прочность элементов теплотехнических установок
	Умеет: рассчитывать на прочность элементы теплотехнических установок
	Владеет: расчетами на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

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	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	ОПК-5	Тест	№1-4	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№49-66	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№80-83	Проверка преподавателем
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	ОПК-5	Тест	№5-10	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№ 67-74	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№ 80-83	Проверка преподавателем
3	Теоретические и технологические основы	ОПК-5	Тест	№50-79	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№100-130	Проверка преподавателем

			Кейс-задача	№80-83	Проверка преподавателем
4	Производство неразъемных соединений	ОПК-5	Тест	№50-79	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных	№100-130	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№80-83	Проверка преподавателем
5	Формообразование поверхностей деталей резанием	ОПК-5	Тест	№50-79	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных	№100-130	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№80-83	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (экзамен, зачет). 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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме выполнения лабораторных работ, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый билет включает в себя 10 контрольных заданий, из них:

- 6 контрольных заданий на проверку знаний;
- 2 контрольных задания на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков;

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

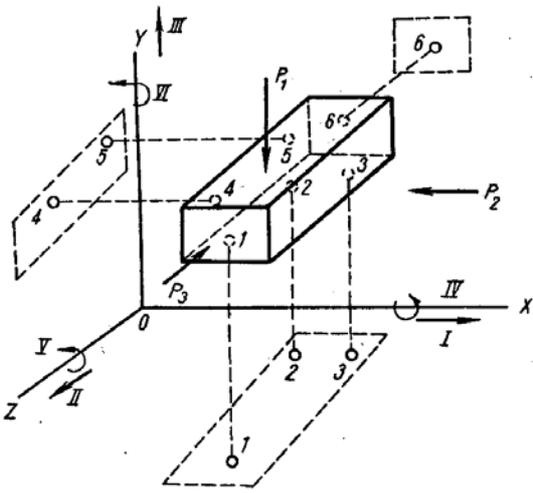
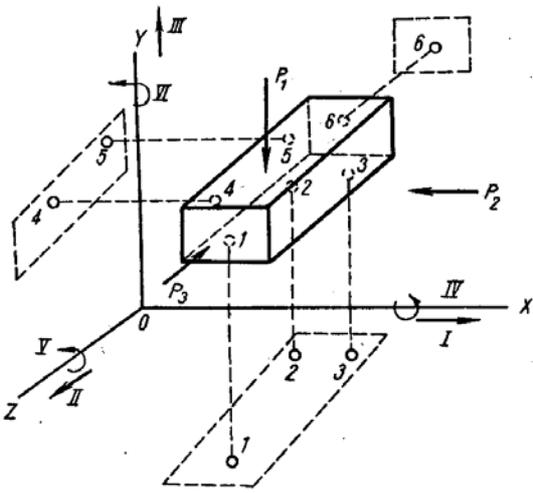
Семестр 3

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Какие типы кристаллических решеток металлов не являются основными? а) ОЦК б) ГЦК в) ГПУ г) УПК
2	Не является дефектом кристаллической решетки... а) точечные; б) линейные; в) поверхностные г) модельные.
3	Правило фаз (Гиббса) устанавливает... а) линию начала кристаллизации сплава; б) линию конца кристаллизации сплава;

	<p>в) количество фаз в сплаве определенного состава; г) связь между числом компонентов, числом степеней свободы и количеством фаз в системе</p>
4	<p>Максимальное содержание углерода в аустените составляет... а) 0,8 % б) 4,3 % в) 2,14 % г) 0,02 %.</p>
5	<p>Обработка, которая предусматривает только температурное воздействие на металл называется а) химико-термическая обработка б) термическая обработка в) термомеханическая обработка г) термохимическая обработка</p>
6	<p>Термическая обработка, заключающаяся в нагреве стали до определенной температуры, выдержке при этой температуре и медленном охлаждении называется а) закалкой б) отжигом в) отпуском г) рекристаллизацией</p>
7	<p>Закалка, при которой деталь до 300—400°С охлаждают в воде, а затем переносят в масло называется а) закалка в одном охладителе б) закалка в двух средах в) изотермическая закалка г) ступенчатая закалка</p>
8	<p>При какой температуре проводится низкий отпуск? а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 450—550°С.</p>
9	<p>При какой температуре проводится средний отпуск? а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 450—550°С.</p>
10	<p>При какой температуре проводится высокий отпуск? а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 550—650°С.</p>
11	<p>Доэвтектоидные стали характеризуются содержанием углерода ... (масс) а) до 0,8 %. б) до 0,02 % в) выше 0,8 % г) до 2,14 % .</p>
12	<p>Вредными примесями в железоуглеродистых сплавах являются а) кремний б) марганец в) сера г) фосфор</p>
13	<p>Укажите обозначение углеродистой конструкционной качественной стали а) Ст1 б) Ст5</p>

	<p>в) 20Х г) сталь 20</p>
14	<p>По степени раскисления стали бывают: а) кп б) сп в) пс г) ст</p>
15	<p>В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ... а) И б) А в) У г) В</p>
16	<p>Стали с высоким содержанием углерода: а) 0,6-0,85 б) 1,6-1,7 в) 1,1-1,5 г) 1,2-1,3</p>
17	<p>Марки алюминиевых деформируемых сплавов... а) Д1, Д16; б) САП1, САП2; в) МЛ1, МЛ6; г) МА1, МА2.</p>
18	<p>Силумин - это сплав... Аа) алюминия с кремнием Бб) алюминия с медью и др. Вв) алюминия с магнием г)г) меди с оловом.</p>
19	<p>Сплав меди с цинком называется ... А) бронзой. Б) латунью. В) дюралюминием. Г) баббитом.</p>
20	<p>Сталь, в состав которой вводят специальные элементы для придания ей требуемых свойств, называется ... А) легированной. Б) углеродистой. В) кипящей. Г) высокоуглеродистой.</p>
21	<p>В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают ... А) хром. Б) вольфрам. В) молибден. Г) марганец</p>
22	<p>В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ... А) фосфор. Б) фтор. В) ванадий. Г) вольфрам.</p>
23	<p>Стали для изготовления деталей подшипников (колец, шариков, роликов) маркируют а) ШХ4, ШХ15,</p>

	б) 09Х14Н, 09Х14Н7; в) 15Х11МФ, 15Х12ВНМФ г) 30, 45, 50.
24	Укажите марку автоматной стали... а) А20 б) АК12 в) КА20 г) КАГ20
25	Марка инструментальной стали – это ... а) 20 б) АС40 в) У8А г) БСтЗкп.
26	Для изготовления деталей и частей котлов, сосудов и арматуры, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах, целесообразно использовать а) 12К б) ШХ15 в) сталь 60 г) Ст 6
27	Для повышения прочности и износостойкости в состав резин вводят... а) стабилизаторы б) пластификаторы в) наполнители; г) регенерат.
28	Укажите группу проводниковых материалов высокой проводимости... а) медь, алюминий и их сплавы; б) олово, ртуть, свинец; в) манганин, константан, нихром; г) ниобий, ванадий, технеций.
29	Самым электропроводным металлом является... а) серебро; б) вольфрам; в) железо; г) свинец.
30	Пластическая деформация металла поверхностного слоя заготовки под действием сил сопровождающаяся его деформационным упрочнением, называется Выберите один ответ: а) нарост; б) наклеп; в) припуск; г) напуск
31	При точении наклеп поверхностного слоя повышается Выберите один ответ: а) при износе режущего инструмента б) при увеличении подачи и глубины резания в) при увеличении трения и выделении теплоты в зоне резания г) при увеличении подачи
32	Разупрочнение металла поверхностного слоя заготовки при ее обработке резанием пр Выберите один ответ: а) под влиянием нагрева зоны резания б) под действием смазочно-охлаждающих сред в) при увеличении подачи и глубины резания г) при увеличении подачи
33	Среднее арифметическое отклонение профиля Выберите один ответ: а) Ra; б) Rmax; в) Rz; г) Rzmax

34	<p>Средняя линия профиля – базовая линия, имеющая форму номинального профиля и проведенная так, что в пределах базовой длины</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) среднее квадратическое отклонение профиля до этой линии минимально б) относительная опорная длина профиля минимальна в) расстояния от нее до линии выступов и линии впадин равны и) среднее квадратическое отклонение</p>
35	<p>Шероховатость – совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами выделенная с помощью</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) номинальной поверхности; б) базовой длины; в) заданного профиля и) относительная опорная длина профиля минимальна</p>
36	<p>Поверхность заготовки, находящаяся в контакте с опорной точкой 6</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) контактная база б) установочная база в) упорная база г) направляющая база</p>
37	<p>Поверхность заготовки, находящаяся в контакте с опорными точками 1, 2 и 3</p>  <p>Выберите один ответ:</p>

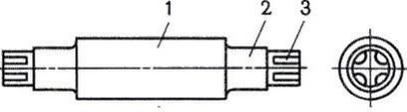
	<p>а) установочная база б) направляющая база в) контактная база г) упорная база</p>
38	<p>Поверхность, линия или точка, от которой производится отсчет выполняемых размеров обработке или измерении заготовок Выберите один ответ: а) настроечная база б) проверочная база в) контактная база г) измерительная база</p>
39	<p>Придание заготовке или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат Выберите один ответ: а. базирование б. закрепление с. установка d. крепление</p>
40	<p>Если поле рассеяния размеров заготовок, распределенных по нормальному закону, равно допуску, то процент возможного брака равен Выберите один ответ: а. 1,50 % б. 0,27 % с. 0,05 % d. 0,10 %</p>
41	<p>Закон распределения размеров заготовок при совокупном действии многих независимых друг друга факторов Выберите один ответ: а. закон Симпсона б. закон равной вероятности с. закон Релея d. закон нормального распределения Гаусса</p>
42	<p>Метод обеспечения точности обработки детали, характеризующийся низкой производительностью Выберите один ответ: а. метод выполнения баз б. метод пробных ходов и промеров с. метод автоматического получения размеров d. метод баз</p>
43	<p>Погрешности, возникающие вследствие неточности, износа и деформации станков, являются Выберите один ответ: а. деформационными б. случайными с. систематическими d. не случайными</p>
44	<p>Погрешности, которые для разных заготовок рассматриваемой партии имеют различные значения, являются Выберите один ответ: а. тепловыми</p>

	b. систематическими c. случайными d. не случайными	
45	Погрешности, обусловленные упругими деформациями технологической системы под нагрева, являются Выберите один ответ: a. систематическими b. случайными c. калиброванными d. обрабатываемыми	
46	Погрешности, связанные с влиянием усилия зажима заготовки, являются Выберите один ответ: a. случайными b. тепловыми c. систематическими d. обрабатываемыми	
47	Погрешности, связанные с неточностью и износом режущего инструмента, являются Выберите один ответ: a. систематическими b. случайными d. обрабатываемыми	
48	Случайная погрешность обработки связана Выберите один ответ: a. с влиянием усилия зажима b. с износом режущего инструмента c. не подчиняется никакой видимой закономерности d. с износом станка	
49	Следующая величина является $L_{cp} = \frac{1}{n} \sum L_i n_i$ Выберите один ответ: a. асимметрией b. эксцессом c. дисперсией d. средним взвешенным значением	
50	Вопрос на соответствие В состав технологического процесса включаются	
	формообразующие операции	транспортные, контрольные <u>токарные, фрезерные</u> финансовые, складские
	вспомогательные операции	<u>транспортные, контрольные</u> токарные, фрезерные финансовые, складские
51	В состав ... включаются все действия по изготовлению и сборке продукции, контролю качества, хранению и перемещению на всех стадиях изготовления Выберите один ответ: a. производственного процесса b. технологического процесса	

	<p>с. технологической операции d. технологического перехода</p>
52	<p>Законченная часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном месте, над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемым изделиями, одним или несколькими рабочими – это Выберите один ответ: a. позиция; b. установ; c. технологический переход d. технологическая операция</p>
53	<p>Законченная часть технологической операции, выполняемая над одной или несколькими поверхностями заготовки, одним или несколькими одновременно работающими инструментами Выберите один ответ: a. технологическая операция b. технологический процесс c. технологический переход</p>
54	<p>Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций Выберите один ответ: a. сборочная единица b. деталь c. комплекс d. комплект</p>
55	<p>Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями Выберите один ответ: a. деталь b. комплекс c. сборочная единица d. комплект</p>
56	<p>Механизм или сочетание механизмов, совершающих целесообразные движения для преобразования энергии или производства работ Выберите один ответ: a. машина b. сборочная единица c. станина d. комплект</p>
57	<p>На основе ... определяется тип и количество оборудования, расход инструмента, приспособления, расход энергии, трудоемкость изготовления изделий т.д. Выберите один ответ: a. перехода; b. позиции; c. установка; d. операции</p>
58	<p>Последовательное изменение размеров, формы, внешнего вида или внутренних свойств предмета производства и контроль его состояния осуществляется в ходе ... Выберите один ответ: a. технологического процесса b. процесса управления c. производственного процесса</p>
59	<p>Свойство изделия сохранять во времени свою работоспособность Выберите один ответ: a. точность; b. отказ; c. долговечность; d. надежность</p>

Семестр 4

3.1.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
60	<p>Деформация заготовки при прокатке, которая заключается в уменьшении толщины заготовки Выберите один ответ:</p> <p><u>a. обжатие</u> b. вытяжка c. уширение d. прокатка</p>
61	<p>Деформация при прокатке, которая заключается в увеличении ширины заготовки Выберите один ответ:</p> <p><u>a. уширение</u> b. вытяжка c. протяжка d. обжатие</p>
62	<p>Листовую сталь прокатывают в ... валках</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p><u>a. гладких</u> b. профильных c. калибровочных d. ровных</p>
63	<p>Оборудование, используемое для деформации прокатываемого металла в валках</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p><u>a. прокатный стан</u> b. ковочный пресс c. электрическая печь d. мартеновская печь</p>
64	<p>Обработка металлов давлением основана на механическом свойстве Выберите один ответ:</p> <p>a. прочности <u>b. пластичности</u> c. твердости d. хрупкости</p>
65	<p>Особенностью холодной прокатки является</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. рекристаллизация металла b. необходимость последующей термической обработки металла нагрев выше температуры рекристаллизации <u>c. упрочнение металла</u></p>

66	<p>Производство стальных профилей сортового проката производится из заготовки, называемой Выберите один ответ:</p> <p><u>a. блюм</u> <u>b. калибр</u> c. с. рулон d. сляб</p>
67	<p>Профиль сортового проката простой геометрической формы Выберите один или несколько ответов:</p> <p><u>a. круг</u> <u>b. шестигранник</u> <u>c. швеллер</u> <u>d. труба</u></p>
68	<p>Процесс деформирования металлической заготовки между двумя вращающимися валками называется Выберите один ответ:</p> <p>a. ковкой . прессо ванием <u>c.</u> <u>прокатко</u> <u>й</u> d. штамповкой</p>
69	<p>Сортамент проката</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p><u>a. Сортовой прокат</u> b. Периодические профили c. Специальные виды проката d. Листовой прокат</p>
70	<p>Сортовую сталь прокатывают в ... валках</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p><u>a. ручьевых</u> b. гладких c. продольных d. поперечных</p>
71	<p>Форму поперечного сечения продукции, получаемой при прокатке, называют Выберите один ответ:</p> <p>a. поковкой b. отливкой . слитком . <u>профилем</u></p>
72	<p>Вид обработки металлов давлением, при котором металл пластически деформируется вращающимися валками _____</p> <p>Ответ:</p> <p><u>a.(прокатка)</u> b. профилирование c. прессование</p>

	d. продавливание				
73	<p>Вопрос на соответствие: Ковка подразделяется на</p> <table border="1"> <tr> <td>ручную</td> <td>С помощью молота или прессы; С помощью электропечи; <u>С помощью наковальни и кувалды.</u></td> </tr> <tr> <td>машинную</td> <td><u>С помощью молота или прессы;</u> С помощью электропечи; С помощью наковальни и кувалды</td> </tr> </table>	ручную	С помощью молота или прессы; С помощью электропечи; <u>С помощью наковальни и кувалды.</u>	машинную	<u>С помощью молота или прессы;</u> С помощью электропечи; С помощью наковальни и кувалды
ручную	С помощью молота или прессы; С помощью электропечи; <u>С помощью наковальни и кувалды.</u>				
машинную	<u>С помощью молота или прессы;</u> С помощью электропечи; С помощью наковальни и кувалды				
74	<p>Вопрос на соответствие: Оборудование для машиннойковки</p> <table border="1"> <tr> <td>Машины ударного действия</td> <td>электропечи; прессы; <u>МОЛОТЫ</u></td> </tr> <tr> <td>Машины статического действия</td> <td>электропечи; <u>прессы;</u> МОЛОТЫ</td> </tr> </table>	Машины ударного действия	электропечи; прессы; <u>МОЛОТЫ</u>	Машины статического действия	электропечи; <u>прессы;</u> МОЛОТЫ
Машины ударного действия	электропечи; прессы; <u>МОЛОТЫ</u>				
Машины статического действия	электропечи; <u>прессы;</u> МОЛОТЫ				
75	<p>Режущие инструменты Выберите один ответ:</p>  <p>а. резцы б. <u>плашки</u> в. метчики г. протяжки</p>				
76	<p>Режущие инструменты Выберите один ответ:</p>  <p>Выберите один ответ: а. зенкеры б. сверла в. развертки г. <u>резцы</u></p>				

77	Основными инструментами при обработке заготовок на фрезерных станках являются Выберите один ответ: а. сверла б. плашки в. резцы г. <u>фрезы</u>
78	Поверхностный слой металла, подлежащий удалению при механической обработке Выберите один ответ: а. отпуск б. допуск в. напуск г. <u>припуск</u>
79	Поверхность резца, по которой сходит стружка Выберите один ответ: а. поверхность резания б. <u>передняя</u> <u>поверхность</u> в. вспомогательная задняя поверхность г. главная задняя поверхность

3.2 Кейс-задания

3.2.1. Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Семестр 3

Номер задания	Текст задания
80	Ситуация. Предприятие выполняет услуги по экспертизе металлических отливок с выявлением глубины закаленного слоя Задание: Ликвация углерода или глубина закаленного слоя выявляются... а) реактивом Гейна; б) методом Баумана; в) методом глубокого травления; г) травлением в водном растворе с массовой долей персульфата аммония 15 %.
81	Ситуация. Предприятие выполняет услуги по построению кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод. Необходимо по диаграмме состояния железо- цементит определить температуру образования Ледебурита. Задание: Образование эвтектики по реакции: $Лс \rightarrow А_Е + Ц$. происходит при температуре _____ $^{\circ}C$ Ответ 1147 (Вставить цифры)
82	Ситуация. Предприятие выполняет услуги по построению кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод. Необходимо по диаграмме состояния железо- цементит определить температуру образования Перлита Задание: При температуре _____ происходит эвтектоидное превращение аустенита состава точки «S» в перлит (механическая смесь феррита состава точки «P» и цементита) по реакции: $As \rightarrow Фр + Ц_{II}$. Ответ 727 (Вставить цифры)
83	Ситуация. Необходимо подобрать материал для деталей машин, требующих повышенных механических свойств, большого сопротивления износу, коррозии, окислению. Задание: Определить какой материал применяют: а) легированный чугун

	б) серый чугун в) белый чугун г) ковкий чугун
--	---

3.3 Собеседование

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Семестр 3

№ задания	Текст вопроса
84	Какие отличия между кристаллическими и аморфными телами?
85	Что представляет собой диаграмма состояния
86	Какие превращения происходят при температуре 1147°C на диаграмме «железо-цементит»?
87	После охлаждения в какой среде закалочные напряжения меньше?
88	Что называется способностью, стали приобретать повышенную твердость при закалке
89	На что влияет критическая скорость закалки?
90	Какие виды отпусков бывают?
91	Какие сплавы относятся к чугунам?
92	На какие группы подразделяют чугуны?
93	Сколько углерода содержится в эвтектическом белом чугуне?
94	Как маркируются чугуны?
95	Какую форму имеет графит в чугунах
96	Состояние углерода в чугуне
97	Классификация и область применения чугунов
98	Свойства белых, серых, высокопрочных и ковких чугунов
99	Углеродистые конструкционные стали
100	Качественные углеродистые стали
101	Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества
102	Инструментальные стали
103	Деформируемые алюминиевые сплавы
104	Литейные алюминиевые сплавы
105	Бронзы
106	Латунь
107	Свойства Титана
108	Резиновые материалы
109	Неорганические материалы

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Семестр 4

	Текст вопроса
110	Место и значение машиностроения в хозяйственном комплексе страны. Машиностроительное производство.
111	Продукция машиностроительного производства.
112	Производственный и технологический процессы.
113	Состав машиностроительного завода. Типы производства.
114	Основные виды заготовок: прокат, поковки, штамповки, литье, сварные конструкции.
115	Классификация и сортамент проката.

116	Технологические характеристики свободнойковки и объемной штамповки.
117	Технологические характеристики различных видов литья.
118	Основные способы сварки металлов и их применение для изготовления заготовок деталей машин.
119	Физические основы сварки.
120	Сварка плавлением.
121	Газовая сварка.
122	Сварка давлением.
123	Металлорежущие станки. Типы станков.
124	Токарные станки. Технологические возможности станков. Технологическая оснастка.
125	Фрезерные станки. Технологические возможности станков. Технологическая оснастка.
126	Сверлильные станки. Технологические возможности станков.
127	Шлифовальные станки. Технологические возможности станков. Технологическая оснастка.
128	Строгальные, протяжные станки. Технологические возможности станков. Технологическая оснастка.
129	Методы обработки металлов резанием.
130	Элементы резания и геометрия срезаемого слоя.

3.4 Вопросы к зачету

3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Семестр 3

№ задания	Текст вопроса
131	Каковы основными характеристиками кубической, гексагональной и гранецентрированной кристаллической решетки?
132	Каким методом выявляется дендритная структура в литых деталях?
133	Как протекает пластическая деформация?
134	Чем отличается деформация поликристалла от деформации монокристалла?
135	Диаграмма состояния железо-цементит
136	Кристаллизация сплавов железо-цементит
137	Фазовые и структурные изменения в сплавах железо-цементит
138	На что влияет критическая скорость закалки?
139	Что такое термическая обработка?
140	Что такое закалка
141	До какой температуры нагревают доэвтектоидные стали при нормализации?
142	Что такое «отжиг»?
143	Что такое «отпуск»?
144	Какие виды отпусков бывают?
145	Какие сплавы относятся к чугунам?
146	На какие группы подразделяют чугуны?
147	Сколько углерода содержится в эвтектическом белом чугуне?
148	Как маркируются чугуны?
149	Какую форму имеет графит в чугунах
150	Классификация углеродистых конструкционных сталей
151	Влияние содержания углерода на свойства сталей
152	Применение сталей обыкновенного качества и качественных
153	Низкоуглеродистые стали

154	Среднеуглеродистые стали
155	Стали с высоким содержанием углерода
156	Легированные конструкционные стали
157	Влияние легирующих элементов на свойства стали
158	Что значит высоколегированные стали
159	Классификация легированных сталей
160	Алюминий и сплавы на его основе
161	Титан и сплавы на его основе
162	Сплавы на основе меди
163	Применение сплавов на основе меди
164	Композиционные материалы
165	Свойства резин
166	Неметаллические материалы

3.4.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Семестр 4

№ задания	Текст вопроса
167	Место и значение машиностроения в хозяйственном комплексе страны. Машиностроительное производство.
168	Продукция машиностроительного производства.
169	Производственный и технологический процессы.
170	Состав машиностроительного завода. Типы производства.
171	Основные виды заготовок: прокат, поковки, штамповки, литье, сварные конструкции.
172	Геометрия резцов. Процесс образования стружки.
173	Силы резания и мощность.
174	Трение, износ и стойкость инструмента.
175	Тепловые явления в процессе резания.
176	Виды сварных соединений.
177	Дуговая сварка.
178	Технологическая оснастка.

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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

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

6

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок						
<p>Знать области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов</p> <p>основные правила построения и оформления эскизов как выполняет эскизы, чертежи и схемы</p> <p>основные законы механики конструкционных материалов</p> <p>расчеты на прочность элементов теплотехнических установок</p>	Тест	Результат тестирования	более 60 % правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			менее 59% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Ответил на все вопросы, излагает мысли в четкой последовательности, допустил не более 1 ошибки	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			Ответил на все вопросы, допустил более 1, но менее 3 ошибок	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			Ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			Ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	<p>Уметь выбирать конструкционные материалы в соответствии с эксплуатационными требованиями</p> <p>оформлять эскизы, как выполнять эскизы, чертежи и схемы</p> <p>использовать основные законы механики конструкционных материалов</p> <p>рассчитывать на прочность элементы теплотехнических</p>	Защита по лабораторной работе	Уровень владения материалом	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
				Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме	Не зачтено	не освоена (недостаточный)

установок					
<p>Владеть выбором конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности основными правилами построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов выполнением эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования основными законами механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике расчетами на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы</p>	Кейс-задача	Содержание решения кейс-задачи	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (базовый, повышенный)