МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____
«28» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Материаловедение

направление подготовки:

15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

15.05.01.24 – Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация
инженер

Форма обучения
очная

Институт Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра Технологии машиностроения

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» специалитета, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. №732.

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доц. _____ Е. В. Шопина

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022г., протокол №9

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф. _____ Т. А. Дуюн

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. Богданов В.С.

«27» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022г., протокол №8

Председатель: к.т.н., доц. _____ П. С. Горшков

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	**ОПК-9.13.** Определяет качественные показатели материалов на основе оценки их физико-механических свойств, используя стандартные правила, методы и нормы	**Знания:** Знание основных методов и способов изучения структуры материалов, их физические и механические свойства; Знание области применения различных материалов в промышленности; Знание технологии термической и химико-термической обработки. **Умения:** Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; Умение объяснять природу явлений при различных формах технологического воздействия на материалы. **Навыки:** Владение способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ.
	ОПК -9.14. Разрабатывает мероприятия по рациональному выбору и применению различных материалов в процессе осуществления профессиональной деятельности	**Знания:** Знание классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов. **Умения:** Умение оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации. **Навыки:** Владение методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Электрические машины и электропривод
2.	Материаловедение
3.	Теория механизмов и машин
4.	Детали машин и основы проектирования
5.	Гидропривод и гидропневмоавтоматика
6.	Технические основы создания машин
7.	Надежность механических систем

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часа.

Форма промежуточной аттестации **экзамен**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	72	72
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации[1]	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	108	108
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен	36	36

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Металлические и неметаллические материалы.					
	Роль металлических и неметаллических материалов в машиностроении. Основные критерии оценки и выбора материалов. Классификация металлов. Материаловедение как наука о свойствах металлов и сплавов в зависимости от их состава и структуры. Методы исследования металлов и сплавов. Виды разрушений.	1	-	-	1
2. Строение металлов.					
	Атомно-кристаллическое строение металлов. Период, базис, координационное число кристаллических решеток. Анизотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Полиморфизм металлов.	2	4	-	6
3. Структура металлических сплавов.					
	Виды взаимодействия компонентов в сплавах (твердый раствор, химические соединения, механические смеси).	1	-	-	2
4. Пластическая деформация и механические свойства.					
	Упругая пластическая деформация. Физическая природа и механизм деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и рекристаллизация. Механические свойства металлов, определенные при статистических и динамических испытания. Вязкое и хрупкое разрушение.	2		12	14
5. Железоуглеродистые сплавы.					
	Железо и его соединение с углеродом. Диаграмма состояния. Железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Анализ диаграммы железо-цементит. Классификация углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение чугунов.	2	4	10	17
6. Теория термической обработки стали.					

	Превращения в стали при нагреве. Диаграмма изометрического распада переохлажденного аустенита. Виды превращений. Превращения при отпуске закаленной стали.	2	-	3	4
7. Технология термической обработки стали.					
	Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его технологии и назначение. Нормализация стали, технология ее назначение. Закалка стали. Назначение и условия применения закалки. Закалочные среды. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Отпуск стали. Назначение и технология. Дефекты обработки.	1	-	3	4
8. Химико-термическая обработка стали.					
	Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Азотирование стальных изделий. Назначение. Цианирование. Сущность процесса. Режим и область применения.	2	-	6	8
9. Конструкционные стали.					
	Легированные стали, их классификация. Роль легирующих элементов. Маркировка легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.	2	-	-	4
10. Инструментальные стали и твердые сплавы.					
	Требования к инструментальным сталям. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Твердые сплавы.	1	4	-	6
11. Цветные металлы и сплавы.					
	Алюминий, его свойства и применение. Алюминиевые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Спеченная алюминиевая пудра (САП) и спеченные алюминиевые сплавы (САС). Литейные алюминиевые сплавы. Медь, ее свойства и применение. Медные сплавы - латуни и бронзы. Их состав, маркировка и применение. Антифрикционные сплавы на основе олова и свинца.	1	5	-	6
	ВСЕГО:	17	17	34	72

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Строение металлов	Макроскопический метод исследования металлов и сплавов	4	4
2	Железоуглеродистые сплавы	Диаграмма состояния Fe-Fe_3C	4	4

3	Инструментальные стали и твердые сплавы	Инструментальные стали	4	4
5	Цветные металлы и сплавы	Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов	5	5
		ИТОГО:	17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Пластическая деформация и механические свойства..	Измерение твёрдости металлов	4	4
		Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали	4	4
		Механические испытания металлов	4	4
2	Железоуглеродистые сплавы.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей	4	4
		Изучение структуры и свойств чугунов	6	6
3	Теория и технология термической обработки стали.	Термическая обработка углеродистых сталей	6	6
4	Химико-термическая обработка стали.	Химико-термическая обработка стали.	6	6
		ИТОГО:	34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрено

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция** ОПК-9 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.13. Определяет качественные показатели материалов на основе оценки их физико-механических свойств, используя стандартные правила, методы и нормы	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Выполнение практических занятий и устный опрос по контрольным вопросам
ОПК-9.14.Разрабатывает мероприятия по рациональному выбору и применению различных материалов в процессе осуществления профессиональной деятельности	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Выполнение практических занятий и устный опрос по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация и строение металлов	ОПК-9	Общая классификация металлов. Физические и механические свойства металлов. Кристаллические и аморфные тела. Их характеристики. Элементы кристаллографии. Понятие кристаллической решетки. Ее плотность. Элементарная кристаллическая решетка. (ЭКЯ) Дефекты кристаллического строения металлов. Характер разрушения металлов. Кристаллизация металлов. Основные понятия. Теоретическая и реальная прочность металла. Первичная кристаллизация. Строение стального слитка.

			Полиморфизм металлов. Определение металлического сплава. Фазы. Твердые растворы. Химические соединения. Методика построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов.
2.	Деформация и разрушение металлов.	ОПК-9	Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Упрочнение металлов путем наклепа. Возврат и рекристаллизация. Основные понятия. Назначение. Технология. Механические испытания металлов. Разрушение металлов. Признаки разрушения. Факторы, влияющие на характер разрушения.
3.	Железоуглеродистые сплавы.	ОПК-9	Компоненты и фазы в сплавах Fe-C. Диаграмма состояния Fe-Fe_3C. Структуры сталей и чугунов. Чугуны. Классификация. Методы получения. Маркировка. Назначение. Классификация углеродистых сталей.
4.	Теория и технология термической обработки стали.	ОПК-9	Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки. Фазовые превращения в сталях при нагреве. Превращения аустенита при различных степенях переохлаждения. Перлитное превращение аустенита (по диаграмме изотермического превращения). Мартенситное превращение аустенита. Превращение при нагреве закаленных сталей. Влияние отпуска на механические свойства сталей. Отжиг. Назначение. Технология. Нормализация. Назначение. Технология. Закалка. Назначение. Технология. Способы закалки. Назначение. Закалочные среды. Отпуск сталей. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Дефекты термообработки. Химико-термическая обработка металлов. Общие закономерности. Цементация стали. Назначение. Технология. Азотирование стали. Назначение. Технология. Цианирование стали. Назначение. Технология. Диффузионная металлизация. Назначение. Технология.

5.	Конструкционные стали.	ОПК-9	Углеродистые конструкционные стали. Классификация. Маркировка. Назначение. Влияние углерода и постоянных примесей на механические свойства сталей. Легированные стали. Определение. Классификация. Маркировка. Влияние легирующих элементов на механические свойства сталей. Низкоуглеродистые легированные стали (цементуемые). Назначение. Маркировка. Среднеуглеродистые легированные стали (улучшаемые). Назначение. Маркировка. Рессорно-пружинные стали. Маркировка. Назначение. Износостойкие стали. Маркировка. Назначение. Шарикоподшипниковые стали. Маркировка. Назначение. Коррозионностойкие стали. Маркировка. Назначение.
6.	Инструментальные материалы	ОПК-9	Углеродистые инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология. ТО. Легированные инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология ТО. Быстрорежущие стали. Маркировка. Назначение. Технология ТО. Штамповые стали. Назначение. Маркировка. Твердые сплавы. Классификация. Назначение. Маркировка
7.	Цветные металлы и сплавы	ОПК-9	Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, термически не упрочненные алюминиевые сплавы. Деформированные, термически упрочняемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Спеченная алюминиевая пудра и спеченные алюминиевые сплавы. Выбор алюминиевого сплава в зависимости от условий эксперимента. Медь и медные сплавы. Свойства. Применение. Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни. Маркировка. Назначение. Бронза. Маркировка. Назначение. Выбор медных сплавов. Баббиты. Маркировка. Назначение. Принцип выбора баббитов.

8.	Неметаллические материалы	ОПК-9	Состав, свойства и применение термопластичных и термореактивных пластмасс. Резины. Состав резины и назначение компонентов. Изделия из резины.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

КП, КР учебным планом не предусмотрены

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Лабораторная работа № 1. Измерение твердости металлов.

Контрольные вопросы.

1. Что такое твердость?
2. Методы определения твердости.
3. Сущность определения твердости по Бринеллю.
4. Режимы для определения твердости по Бринеллю.
5. Недостатки измерения твердости по Бринеллю.
6. Сущность определения твердости по Роквеллу.
7. Выбор шкалы, величины общей нагрузки и геометрической формы наконечника по Роквеллу.
8. Единицы измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу.

Лабораторная работа № 2. Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику способов, с помощью которых осуществляется пластическая деформация.
2. Что такое наклеп или нагартовка? Как изменяются свойства материала при наклепе?
3. Что такое текстура деформации?
4. Охарактеризуйте процессы возврата и рекристаллизации. Какое влияние оказывает температура нагрева на свойства и микроструктуру сталей?
5. Как определяется $T_{рек.}$?
6. Что называется рекристаллизационным отжигом, его назначение?
7. Что называется холодной и горячей обработкой давлением?
8. Что называется критической степенью деформации, какое влияние она оказывает на свойства сталей?

Лабораторная работа № 3. Механические испытания металлов.

Контрольные вопросы

1. Виды механических испытаний металлов.
2. Какие характеристики определяют при испытании на растяжении?
3. Что такое ударная вязкость?
4. Как проводятся испытания на ударную вязкость?
5. Что такое усталость, выносливость и предел выносливости металлов?
6. Как определяется предел выносливости?

Лабораторная работа № 4. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры термообработки Вы знаете?
2. В чем заключается перлитное превращение сталей?
3. Почему мартенсит называют пересыщенным твердым раствором углерода в Fe_{α}?
4. Назначение и условия проведения: диффузионного отжига; рекристаллизационного отжига.

5. Назначение и условия проведения полного и неполного отжига.
6. Нормализация сталей.
7. Закалка сталей.
8. Отпуск сталей.
9. Какой дефект и почему появляется у стали марки 40 при закалке, если ее недогреть до оптимальной температуры?
10. Почему при закалке стали 40 с температуры 1100°С появляется брак?

Лабораторная работа № 5. Изучение структуры и свойств чугунов.

Контрольные вопросы

1. Что называется, чугунами?
2. В зависимости от состояния углерода, какими бывают чугуны?
3. Что называется, белым чугуном? Какими они бывают по структуре? Какими механическими свойствами обладают, и в каких областях применяются БЧ?
4. Какие чугуны называются серыми? Пояснить процесс структурообразования и указать химический состав.
5. Привести марки СЧ, назвать их химические свойства и область применения.
6. Какие чугуны называются ковкими? Объяснить способ получения КЧ.
7. Какими бывают по микроструктуре ковкие чугуны? Привести марки ковких чугунов, назвать их механические свойства и область применения.
8. Какие недостатки имеют ковкие чугуны перед другими чугунами?
9. Какие чугуны называются высокопрочными? Объяснить способ получения.
10. Какими бывают по микроструктуре высокопрочные чугуны? Назвать марки высокопрочных чугунов, их свойства, область применения и преимущества перед другими чугунами.

Лабораторная работа № 6. Технология термической обработки стали.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры термообработки Вы знаете?
2. В чем заключается перлитное превращение сталей?
3. Почему мартенсит называют пересыщенным твердым раствором углерода в Fe_α?
4. Назначение и условия проведения: диффузионного отжига; рекристаллизационного отжига.
5. Назначение и условия проведения полного и неполного отжига.
6. Нормализация сталей.
7. Закалка сталей.
8. Отпуск сталей.
9. Какой дефект и почему появляется у стали марки 40 при закалке, если ее недогреть до оптимальной температуры?
10. Почему при закалке стали 40 с температуры 1100°С появляется брак

Лабораторная работа № 7. Химико-термической обработки стали.

Контрольные вопросы

1. Укажите структуру и температуру эксплуатации деталей после цементации и азотирования.
2. За счет чего повышается твердость поверхностного слоя при азотировании и цементации сталей?
3. Какой термической обработке подвергаются стали после цементации. Какова при этом структура на поверхности детали и сердцевине?
4. Что входит в состав корбюризаторной смеси при цементации сталей. Название каждого компонента. Укажите температуру цементации сталей. Объясните выбор этих температур.
5. Что такое цементация стали? Какие стали подвергаются цементации. Какова цель цементации?
6. Преимущество азотирования по сравнению с цементацией?
7. Какие 3 стадии происходят при любой химико-термической обработке?
8. Какая термообработка проводится в процессе азотирования стали? Укажите структуру поверхностного слоя и сердцевины.
9. Опишите технологию нитроцементации.
10. Преимущество газовой цементации по сравнению с цементацией в твердом карбюризаторе.
11. Чем отличается термическая обработка после цементации в твердом карбюризаторе от

термической обработки после цементации в газовой среде?

12. Опишите технологию цианирования.
13. Что такое азотирование? Какие стали подвергаются азотированию. Какова цель азотирования?

Практическая работа № 1. Макроскопический метод исследования металлов и сплавов.

Контрольные вопросы.

1. Что такое макроанализ?
2. Что такое макрошлиф? Подготовка образцов.
3. Перечислите признаки хрупкого и вязкого разрушения на примере изломов.
4. Опишите механизм усталостного разрушения и назовите зоны этого разрушения.
5. Охарактеризуйте факторы, влияющие на переход металлов из вязкого состояния в хрупкое.
6. Объясните сущность ликвации.
7. Что такое красноломкость и хладноломкость?
8. Объясните сущность образования волокнистого строения металла в процессе пластического деформирования.
9. Приведите примеры рационального расположения волокон металла в зависимости от способа изготовления детали.
10. Перечислите дефекты сварных швов.
11. Назовите основные зоны стального слитка и дайте их характеристику.
12. Охарактеризуйте возможные дефекты отливок.

Практическая работа № 2. Диаграмма состояния Fe-Fe_3C.

Контрольные вопросы

1. Какие фазы образуются в системе Fe-Fe_3C?
2. Укажите изотермические реакции, происходящие при охлаждении на линиях HIB, ECF, PSK.
3. Постройте кривую охлаждения и опишите превращения, происходящие в доэвтектоидной стали и заэвтектическом чугуне.
4. Как структурный и фазовый состав стали и чугуна зависят от содержания углерода и температуры?

Практическая работа № 3. Инструментальные стали.

Контрольные вопросы

1. Каковы достоинства и недостатки углеродистых инструментальных сталей?
2. Назовите преимущества легированных сталей для режущего инструмента по сравнению с углеродистыми.
3. Укажите марки быстрорежущих сталей.
4. Каким образом достигается упрочнение быстрорежущих сталей?
5. Каким требованиям должна отвечать сталь для штампов деформирования в холодном состоянии? Приведите примеры марок сталей.
6. Укажите стали для штампов горячего деформирования.
7. Что собой представляют твердые сплавы?
8. Назовите классификацию и назначение твердых сплавов.
9. Какие Вы знаете безвольфрамовые твердые сплавы?

Практическая работа № 4. Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов.

Контрольные вопросы

1. Каковы достоинства и недостатки углеродистых инструментальных сталей?
2. Назовите преимущества легированных сталей для режущего инструмента по сравнению с углеродистыми.
3. Укажите марки быстрорежущих сталей.
4. Каким образом достигается упрочнение быстрорежущих сталей?
5. Каким требованиям должна отвечать сталь для штампов деформирования в холодном состоянии? Приведите примеры марок сталей.
6. Укажите стали для штампов горячего деформирования.
7. Что собой представляют твердые сплавы?

8. Назовите классификацию и назначение твердых сплавов.
9. Какие Вы знаете безвольфрамовые твердые сплавы?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных методов и способов изучения структуры материалов, их физические и механические свойства
	Знание области применения различных материалов в промышленности
	Знание технологии термической и химико-термической обработки
	Знание классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов
Умения	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;
	Умение объяснять природу явлений при различных формах технологического воздействия на материалы.
	Умение оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации.
Навыки	Владение способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ.
	Владение методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Знание основных методов и способов изучения структуры материалов, их физические и механические свойства	Не знает основных методов и способов изучения структуры материалов, их физические и механические свойства	Знает основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические и механические свойства, но допускает неточности	Знает основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические и механические свойства в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические и механические свойства
Знание области применения различных материалов в промышленности	Не знает области применения различных материалов в промышленности	Знает области применения различных материалов в промышленности, но допускает неточности	Знает области применения различных материалов в промышленности в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне области применения различных материалов в промышленности
Знание технологии термической и химико-термической обработки	Не знает технологии термической и химико-термической обработки	Знает технологии термической и химико-термической обработки, но допускает неточности	Знает технологии термической и химико-термической обработки в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне технологии термической и химико-термической обработки
Знание классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов	Не знает классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов	Знает классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов, но допускает неточности	Знает классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне классификации, назначения и маркировку конструкционных материалов

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять методы стандартных	Не умеет применять методы стандартных	Умеет применять методы стандартных испытаний по	Умеет применять методы стандартных испытаний по	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять

испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, но допускает неточности	определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в полном объеме и на хорошем уровне	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
Умение объяснять природу явлений при различных формах технологическог о воздействия на материалы.	Не умеет объяснять природу явлений при различных формах технологическог о воздействия на материалы.	Умеет объяснять природу явлений при различных формах технологическог о воздействия на материалы., но допускает неточности	Умеет объяснять природу явлений при различных формах технологическог о воздействия на материалы. в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне объяснять природу явлений при различных формах технологическог о воздействия на материалы.
Умение оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации	Не умеет оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации	Умеет оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации, но допускает неточности	Умеет оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Владение способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ	Не владеет способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ	Владеет способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ, но допускает неточности.	Владеет способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ
Владение методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования	Не владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования	Владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования, но допускает неточности.	Владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, технические средства обучения: компьютер, проектор, проекционный экран.
3	Специализированная аудитория для проведения практических занятий, УК4, №327	Специализированная мебель., электропечи камерные СНОЛ-1,6.2,5.1/11-И1М; SNOL 8,2/1100; СНОЛ-1,6.2,5.1/11-М1, приборы для измерения твердости металлов по методу Бринелля тип ТБ (ТШ-2М) и по методу Роквелла тип ТР (ТК-2М), микроскопы – ММУ-3, МЕТАМ-Р1, ЕС МЕТАМ РВ, МИКРОМЕД МЕТ, шлифовальные станки 3Е 881М; коллекция микрошлифов, стенды, плакаты.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22533.
2. Худокормова, Р.Н. Материаловедение. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Худокормова, Ф.И. Пантелеенко, Д.А. Худокормов. — Электрон. дан. —

Минск: Новое знание, 2014. — 311 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64756
3. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47615

6.4. Перечень интернет ресурсов

1. Химико-термическая обработка (ХТО) металлов
https://www.youtube.com/watch?v=bnkTUowNHkM
2. Мартенситные превращения
https://www.youtube.com/watch?v=5hS4ldbbrEo
3. Пластическая деформация металлов
https://www.youtube.com/watch?v=MHtJLSJ8_30
4. Так делают сталь.
https://www.youtube.com/watch?v=XP6FS8yro1A
5. http://www.ostmetal.ru/

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год без изменений / с изменениями, дополнениями

Заведующий кафедрой_____ Т. А. Дуюн
подпись, ФИО

Директор института _____ С. С. Латышев
подпись, ФИО