

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



СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

С.Е. Спесивцева

« 28 » апреля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения

С.С. Латышев

« 28 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Материаловедение

направление подготовки (специальность):

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профили):

Технологические машины и комплексы предприятий строительных материалов
Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра технологии машиностроения

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. №728.

- 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.

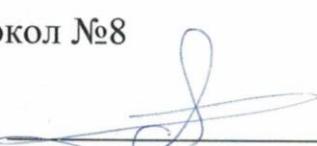
«24 апреля» 2022 г.

 Богданов В.С.

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-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.3 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, механические и технологические свойства. Умения: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических, технологических свойств материалов. Навыки: Владение способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить сравнительный их анализ.
	ОПК-12.4 Разрабатывает мероприятия по рациональному выбору и применению различных материалов в процессе осуществления профессиональной деятельности	Знания: Знание классификации, назначение и маркировку конструкционных материалов. Умение: 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

- Компетенция ОПК-12** Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Надежность машин и оборудования
2	Материаловедение
3	Технология конструкционных материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации ЗАЧЕТ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		106
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:			6
лекции	4	2	2
лабораторные	2		2
практические	2		2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-		-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100		100
Курсовой проект	-		=
Курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задание	-		-
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91		91
Экзамен	-		-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	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.	-	-	-	6

	Методы исследования металлов и сплавов. Виды разрушений.				
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.	-	-	-	7
3. Структура металлических сплавов.	Виды взаимодействия компонентов в сплавах (твердый раствор, химические соединения, механические смеси).	-	-	-	5
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.	-	-	-	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	2	2	12
6. Теория термической обработки стали.	Превращения в стали при нагреве. Диаграмма изометрического распада переохлажденного аустенита. Виды превращений. Превращения при отпуске закаленной стали.	-	-	-	7
7. Технология термической обработки стали.	Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его технология 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.	-	-	-	7
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.	-	-	-	7
9. Конструкционные стали.	Легированные стали, их классификация. Роль легирующих элементов. Маркировка легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Рессорно-	-	-	-	8

	пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.				
10. Инструментальные стали и твердые сплавы.					
	Требования к инструментальным сталям. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Штамповочные стали. Твердые сплавы.	-	-	-	9
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.	-	-	-	9
	ВСЕГО:	2	2	2	91

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 №7				
1	Строение металлов	Макроскопический метод исследования металлов и сплавов	-	3
2	Пластическая деформация и механические свойства	Механические испытания металлов	-	4
3	Железоуглеродистые сплавы	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C	2	2
4	Инструментальные стали и твердые сплавы	Инструментальные стали	-	4
5	Цветные металлы и сплавы	Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов	-	4
ИТОГО:				17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №7				
1	Пластическая деформация и механические свойства.	Измерение твердости металлов	-	2
2	Пластическая деформация и механические свойства.	Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали	-	4

3	Железоуглеродистые сплавы.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей	2	2
4	Железоуглеродистые сплавы.	Изучение структуры и свойств чугунов	-	3
5	Теория термической обработки стали. Технология термической обработки стали.	Технология термической обработки стали	-	6
ИТОГО:			2	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

Ответить в письменном виде на следующие вопросы:

1. Какой термической обработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 20? Опишите режим выбранной термообработки.
2. Назначьте режим термической обработки слабонагруженных деталей из стали 45. Дайте обоснование и опишите структуру и свойства детали.
3. Назначьте режим термической обработки стали Р6М5, приведите его обоснование, объясните влияние легирующих элементов данной стали на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-12.3 Определяет качественные показатели материалов на основе оценки их физико-механических свойств, используя стандартные правила, методы и нормы	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ
ОПК-12.4 Разрабатывает мероприятия по рациональному выбору и применению различных материалов в процессе осуществления профессиональной деятельности	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Металлические и неметаллические материалы	ОПК-12	<p>1.Какую роль в машиностроении играют металлические и неметаллические материалы?</p> <p>2.По каким основным критериям осуществляется оценка и выбор материалов?</p> <p>3.Классификация металлов.</p> <p>4.Какие методы исследования металлов и сплавов изучает материаловедение?</p> <p>5.Какие виды разрушений металлов и сплавов изучает материаловедение?</p>
2	Строение металлов.	ОПК-12	<p>1.Какие тела называются кристаллическими, а какие - аморфными тела, их характеристики?</p> <p>2.Из каких элементов состоит кристаллическая решетка металлов, ее плотность?</p> <p>3.Что обозначает понятие - кристаллическая решетка?</p> <p>4. Что включает в себя период, базис, координационное число кристаллических решеток?</p> <p>5.Каково строение реальной кристаллической решетки?</p> <p>6.В чем заключается процесс кристаллизации металлов?</p> <p>7.Какие факторы влияют на процесс кристаллизации?</p> <p>8.Какой процесс называется полиморфизмом металлов?</p>
3	. Структура металлических сплавов.	ОПК-12	<p>1.Какие виды взаимодействия компонентов происходят в сплавах в виде твердых растворов?</p> <p>2. Какие виды взаимодействия компонентов происходят в сплавах в виде химических соединений?</p> <p>3. Какие виды взаимодействия компонентов происходят в сплавах в виде в механических смесей?</p>
4	Пластическая деформация и механические свойства.	ОПК-12	<p>1.Что такое деформация, физическая природа и механизм образования?</p> <p>2.Какая деформация называется упругой?</p> <p>3.Какая деформация называется пластической?</p> <p>4.Как влияет нагрев на структуру и свойства деформированного металла?</p> <p>5.Какие механические свойства металлов определяются при статистических испытаниях?</p> <p>6. Какие механические свойства металлов определяются при динамических испытаниях?</p> <p>7.Какой процесс называется вязким разрушением?</p> <p>8. Какой процесс называется хрупким разрушением?</p>
5	Железоуглеродистые сплавы.	ОПК-12	<p>1.Как называются соединения железа с углеродом?</p>

			<p>2. Из каких структур состоит диаграмма состояния Железо-цементит?</p> <p>3. Какие компоненты, фазы и структурные составляющие присущи железоуглеродистым сплавам?</p> <p>4. В чем заключается анализ диаграммы железо-цементит?</p> <p>5. Какие стали называются углеродистыми сталями?</p> <p>6. Какова структура и свойства углеродистых сталей, достоинства и недостатки?</p> <p>7. Как обозначаются углеродистые стали?</p> <p>8. Где применяются углеродистые стали?</p> <p>9. Какие сплавы называются чугунами?</p> <p>10. Какова структура и свойства чугунов, достоинства и недостатки?</p> <p>11. Как обозначаются чугуны?</p> <p>12. Где применяются чугуны?</p>
6	Теория термической обработки стали.	ОПК-12	<p>1. Какие превращения в стали происходят при нагреве?</p> <p>2. Из каких структур состоит диаграмма изометрического распада переохлажденного аустенита. 3. Какие превращения происходят при отпуске закаленной стали?</p>
7	Технология термической обработки стали.	ОПК-12	<p>1. Какие виды термической обработки применяются при производстве сталей?</p> <p>2. Как осуществляется отжиг стали?</p> <p>3. Где применяются стали, прошедшие термическую обработку отжиг?</p> <p>4. В чем заключается нормализация стали?</p> <p>5. Какими свойствами обладают стали после процесса нормализации?</p> <p>6. В чем заключается закалка стали?</p> <p>7. Какими свойствами обладают закаленные стали; закалочные среды?</p> <p>8. Закаливаемость и прокаливаемость стали.</p> <p>9. В чем заключается обработка стали холодом?</p> <p>10. В чем заключается процесс отпуска стали?</p> <p>11. Какими свойствами обладают стали после процесса отпуска?</p>
8	. Химико-термическая обработка стали.	ОПК-12	<p>1. Каковы физические основы химико-термической обработки стали?</p> <p>2. Какой процесс обработки стали называется цементацией?</p> <p>3. Какие виды цементации применяются при производстве сталей?</p> <p>4. В чем заключается цементация в твердом карбюризаторе?</p> <p>5. Как осуществляется газовая цементация?</p> <p>6. Как осуществляется процесс азотирования стальных изделий?</p> <p>7. Что такое цианирование?</p>
9	Конструкционные стали.	ОПК-12	<p>1. Какие стали называются легированными сталями, их классификация?</p>

			<p>2.Какова роль легирующих элементов при производстве сталей?</p> <p>3.Как обозначаются легированные стали?</p> <p>4.Какими свойствами обладают цементуемые и улучшаемые стали?</p> <p>5.Рессорно-пружинные стали. их характеристика, легируемые элементы, где находят свое применение?</p> <p>6.Износостойкие стали, их характеристика, легируемые элементы, где находят свое применение?</p> <p>7.Шарикоподшипниковые стали, их характеристика, легируемые элементы, где находят свое применение?</p>
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	ОПК-12	<p>1.Какие основные требования предъявляются к инструментальным сталям?</p> <p>2.Какими свойствами обладают углеродистые инструментальные стали?</p> <p>3.Какими свойствами обладают легированные инструментальные стали?</p> <p>4.Какими свойствами обладают быстрорежущие стали?</p> <p>5.Какими свойствами обладают штамповые стали?</p> <p>6.Какими свойствами обладают твердые сплавы?</p>
11	Цветные металлы и сплавы.	ОПК-12	<p>1.Какими свойствами обладает алюминий?</p> <p>2. Классификация алюминиевых сплавов.</p> <p>3.Какими свойствами обладают алюминиевые сплавы упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой?</p> <p>4.Где применяются спеченная алюминиевая пудра (САП) и спеченные алюминиевые сплавы (САС)?</p> <p>5.Какова технология получения литейных алюминиевых сплавов?</p> <p>6.Какими свойствами обладает медь?</p> <p>7.Из каких компонентов состоит медный сплав – латунь?</p> <p>8.Из каких компонентов состоит медный сплав – бронза?</p> <p>9.Какие Вы знаете антифрикционные сплавы на основе олова и свинца применяются при конструировании элементов машин?</p>

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

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнение практического задания и собеседования по контрольным вопросам

№п/п	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Практическое занятие №1 Выполнить исследование металла и сплава микроскопическим методом	ОПК-12	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.
2	Практическое занятие №2 Провесим механические испытания металлов	ОПК-12	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?
3	Практическое занятие №3 Исследовать диаграмму состояния Fe-Fe ₃ C	ОПК-12	1.Какие фазы образуются в системе Fe-Fe ₃ C? 2.Укажите изотермические реакции, происходящие при охлаждении на линиях НВ, 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?
4	Практическое занятие №4 Осуществить анализ инструментальных сталей	ОПК-12	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	Практическое занятие №5	ОПК-12	1.Каковы достоинства и недостатки углеродистых

	Изучить структуру и свойства медных и подшипниковых сплавов		<p>инструментальных сталей?</p> <p>2. Назовите преимущества легированных сталей для режущего инструмента по сравнению с углеродистыми.</p> <p>3. Укажите марки быстрорежущих сталей.</p> <p>4. Каким образом достигается упрочнение быстрорежущих сталей?</p> <p>5. Каким требованиям должна отвечать сталь для штампов деформирования в холодном состоянии? Приведите примеры марок сталей.</p> <p>6. Укажите стали для штампов горячего деформирования.</p> <p>7. Что собой представляют твердые сплавы?</p> <p>8. Назовите классификацию и назначение твердых сплавов.</p> <p>9. Какие Вы знаете безвольфрамовые твердые сплавы?</p>
--	---	--	---

5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнение лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам (защиты лабораторной работы).

Название лабораторной работы	Компетенция	Содержание контрольных вопросов (типовых заданий)
Лабораторная работа №1 Измерение твердости металлов.	ОПК-12	<p>1.Что такое твердость?</p> <p>2.Методы определения твердости.</p> <p>3.Сущность определения твердости по Бринеллю.</p> <p>4.Режимы для определения твердости по Бринеллю.</p> <p>5.Недостатки измерения твердости по Бринеллю.</p> <p>6.Сущность определения твердости по Роквеллу.</p> <p>7.Выбор шкалы, величины общей нагрузки и геометрической формы наконечника по Роквеллу.</p> <p>8.Единицы измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу.</p>
Лабораторная работа №2 Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали.	ОПК-12	<p>1.Дайте характеристику способов, с помощью которых осуществляется пластическая деформация.</p> <p>2.Что такое наклеп или нагартовка? Как изменяются свойства материала при наклете?</p> <p>3.Что такое текстура деформации?</p> <p>4.Охарактеризуйте процессы возврата и рекристаллизации.</p> <p>5.Какое влияние оказывает температура нагрева на свойства и микроструктуру сталей?</p> <p>6.Как определяется T_{rek}?</p> <p>7.Что называется рекристаллизационным отжигом, его назначение?</p> <p>8.Что называется холодной и горячей обработкой давлением?</p> <p>9.Что называется критической степенью деформации, какое влияние она оказывает на свойства сталей?</p>
Лабораторная работа №3 Изучение структуры и свойств углеродистых сталей.	ОПК-12	<p>1.Какие параметры термообработки Вы знаете?</p> <p>2.В чем заключается перлитное превращение сталей?</p> <p>3.Почему мартенсит называют пересыщенным твердым раствором углерода в Fe_α?</p> <p>4.Назначение и условия проведения: диффузационного отжига; рекристаллизационного отжига.</p> <p>5.Назначение и условия проведения полного и неполного отжига.</p> <p>6.Нормализация сталей.</p> <p>7.Закалка сталей.</p>

		<p>8.Отпуск сталей.</p> <p>9.Какой дефект и почему появляется у стали марки 40 при закалке, если ее недогреть до оптимальной температуры?</p> <p>10.Почему при закалке стали 40 с температуры 1100°C появляется брак?</p>
Лабораторная работа №4. Изучение структуры и свойств чугунов.	ОПК-12	<p>1.Что называется чугунами?</p> <p>2.В зависимости от состояния углерода, какими бывают чугуны?</p> <p>3.Что называется белым чугуном?</p> <p>4.Какими они бывают по структуре?</p> <p>5.Какими механическими свойствами обладают, и в каких областях применяются БЧ?</p> <p>6.Какие чугуны называются серыми? Пояснить процесс структурообразования и указать химический состав.</p> <p>7.Привести марки СЧ, назвать их химические свойства и область применения.</p> <p>8.Какие чугуны называются ковкими?</p> <p>9.Объяснить способ получения КЧ.</p> <p>10.Какими бывают по микроструктуре ковкие чугуны?</p> <p>11.Привести марки ковких чугунов, назвать их механические свойства и область применения.</p> <p>12.Какие недостатки имеют ковкие чугуны перед другими чугунами?</p> <p>13.Какие чугуны называются высокопрочными? Объяснить способ получения.</p> <p>14.Какими бывают по микроструктуре высокопрочные чугуны?</p> <p>15.Назвать марки высокопрочных чугунов, их свойства, область применения и преимущества перед другими чугунами.</p>
Лабораторная работа №5. Технология термической обработки стали.	ОПК-12	<p>1.Какие параметры термообработки Вы знаете?</p> <p>2.В чем заключается перлитное превращение сталей?</p> <p>3.Почему мартенсит называют пересыщенным твердым раствором углерода в Fe_a?</p> <p>4.Назначение и условия проведения: диффузионного отжига; рекристаллизационного отжига.</p> <p>5.Назначение и условия проведения полного и неполного отжига.</p> <p>6.Нормализация сталей.</p> <p>7.Закалка сталей.</p> <p>8.Отпуск сталей.</p> <p>9.Какой дефект и почему появляется у стали марки 40 при закалке, если ее недогреть до оптимальной температуры?</p> <p>10.Почему при закалке стали 40 с температуры 1100°C появляется брак?</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы 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, механические и технологические свойства
	Знание классификации, назначение и маркировку конструкционных материалов
Умения	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических, технологических свойств материалов.
	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	
	не зачтено	зачтено
Знание основных методов и способов изучения структуры материалов, их физические, механические и технологические свойства	Не знает основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические, механические и технологические свойства	Знает основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические, механические и технологические свойства
Знание классификации, назначение и маркировку конструкционных материалов	Не знает классификацию, назначение и маркировку конструкционных материалов	Знает классификацию, назначение и маркировку конструкционных материалов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических, технологических свойств материалов	Не умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических, технологических свойств материалов	Умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических, технологических свойств материалов
Умение оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях	Не умеет оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях	Умеет оценивать на основе комплекса свойств пригодность использования конструкционных материалов в заданных условиях эксплуатации

эксплуатации.	эксплуатации
---------------	--------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
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
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

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 лекционных занятий, семинарских занятий, 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; СНОЛ 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 ЗЕ 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
1	Microsoft 10 Pro	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Microsoft Windows Professional 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	№13С8-210811-083720-440-2957

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.
2. 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>.
3. Е. В. Шопина, А. А. Стативко, Практикум по материаловедению : учебное пособие, Изд-во: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011.- 122с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>
4. Измерение твердости металлов: Методические указания /Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Л.И.Федосова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.-16 с.
5. А.М. Пейсаход, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-410 с.
- 6.Богодухов С.И., Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учебное пособие.-изд-2-е, испр. и доп. – М.: Изд-во Машиностроение, 2005. – 288 с.
7. 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
8. 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>

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft 10 Pro	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Microsoft Windows Professional 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	№13C8-210811-083720-440-2957

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

6

Протокол № заседания кафедры от « » г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО