

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института 30
« 20 » _____ 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
« 27 » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

направление подготовки (специальность):

23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность программы (профиль, специализация):

Автомобильный сервис

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра Технология машиностроения

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 года №916
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц.



Шопина Е. В.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



Дуюн Т. А.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

«Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

Заведующий кафедрой: д.т.н., доц.



Новиков И. А.

« 14 » мая 2021г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол № 6/1

Председатель: доцент



Герасименко В. Б.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.2. Оценивает качественные характеристики физико-механических свойств материалов объектов профессиональной деятельности, проводит их сравнительный анализ, осуществляет рациональный выбор материала по группе значимых свойств	Знать: - предметную область дисциплины, общепринятые термины и определения; - классификацию материалов; - основные свойства материалов; - состав, структуру и свойства металлов и сплавов на их основе и их взаимосвязь. Уметь: - определять свойства металлов и сплавов; - оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации. Владеть: - способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств; - способностью применить сформировавшиеся в процессе обучения знания и умения для принятия решений по выбору материала, обеспечивающего технологию и оптимальную эксплуатацию транспортных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Сопротивление материалов
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Основы теории надежности
4	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	6	6
лекции	4	4
лабораторные	2	2
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	102	102
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	84	84
Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Введение. Строение металлов. Структура металлических сплавов.				
	Классификация металлов. Атомно – кристаллическое строение металлов. Полиморфизм. Строение реальных кристаллов. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов.				4
2.	Деформация и разрушение металлов. Механические свойства. Рекристаллизация металлов.				
	Упругая и пластическая деформация. Физическая природа и механизм деформации. Влияние пластической деформации			2	8

	на структуру и свойства металла. Разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства металла. Механические испытания				
3. Железоуглеродистые сплавы.					
	Железо и его соединения с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Классификация углеродистых сталей и чугунов. Их структура, свойства, маркировка и применение.				12
4. Теория и технология термической обработки стали. Химико – термическая обработка.					
	Диаграмма изотермического распада аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Классификация, технология и назначение видов термической обработки. Виды, технология и назначение химико – термической обработки.				10
5. Конструкционные стали.					
	Классификация и маркировка. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Стали с особыми свойствами.	2			5
6. Инструментальные стали					
	Классификация, маркировка, термообработка и назначение.	2			5
7. Цветные металлы и сплавы					
	Алюминий, его свойства и применение. Алюминиевые сплавы, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой. 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.				8
8. Теоретические и технологические основы производства стали и чугуна.					
	Устройство и принципы работы доменной печи. Устройство и принципы работы мартеновской печи, дуговой электропечи и кислородного конвертора.				8
9. Литейное производство.					
	Литье в оболочковые и металлические формы, центробежное литье и литье под давлением.				8
10. Обработка металлов давлением.					
	Виды обработки металлов давлением и их сущность.				8
11. Сварочное производство.					
	Сущность и классификация основных видов сварки. Источники питания сварочной дуги. Определение основных параметров режима ручной дуговой сварки.				8
	ВСЕГО:	4	-	2	84

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №3				
1	Деформация и			

	разрушение металлов. Механические испытания металлов. Рекристаллизация металлов.	Структура и свойства углеродистых сталей	2	2
		ИТОГО:	2	2

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Задание выдается каждому студенту индивидуально. В объем задания включаются вопросы и задачи по основным разделам курса.

Предлагаемые задания составлены в 30 вариантах. Каждый студент выполняет вариант в соответствии с таблицей:

Личный шифр (две последние цифры зачетки)	1–30	31–60	61–90	91–99
№ варианта	1–30	1–30	1–30	1–9

Вариант 1

1. Опишите явление полиморфизма применительно к железу. Строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметр, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2. Как и почему изменяются механические и физико-химические свойства металлов после холодной пластической деформации?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,8% С. Для данного сплава определите при температуре 1250°C:

- из каких фаз состоит сплав при заданной температуре;
- содержание углерода, %, в этих фазах;
- количественное соотношение фаз.

4. Сталь 40 подвергалась закалке с 750 и 850°C. Опишите превращения, происходящие при данных режимах закалки. Укажите, какие образовались структуры и объясните причины получения разных структур. Какой режим закалки следует рекомендовать?

5. Опишите способы получения коленчатого вала ДВС, выберите марки сплавов и обоснуйте технологию термообработки.

6. В качестве материала для вкладышей ответственных подшипников скольжения выбран сплав Б83:

- расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению;
- укажите основные требования, предъявляемые к этим сплавам.

7. Состав, классификация, физико-механические свойства и область применения резины в автомобильной промышленности.

Вариант 2

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки алюминия (параметр, координационное число, плотность упаковки).

2. Опишите основные виды композиционных материалов. Приведите примеры их применения в автомобилестроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 5,4% С. Для этого сплава определите при 1250°C:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства инструментальной стали У12? Какой термической обработкой можно ее устранить? Обосновать режим термической обработки.

5. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется сплав Л68:

- а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению;
- б) приведите общую характеристику механических свойств сплава.

6. Для поршней двигателя внутреннего сгорания, работающих при температурах 200...250°C, используется сплав АЛ1:

- а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из этого сплава;
- б) опишите режим упрочняющей термической обработки и кратко объясните природу упрочнения.

7. Опишите состав и строение пластмасс. Приведите примеры применения пластмасс в автомобилестроении.

Вариант 3

1. Опишите теорию, технологию и назначение цементация сталей.

2. Перечислите основные компоненты стеклопластиков и опишите их. Приведите примеры использования в автомобилестроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,0% С. Для этого сплава при температуре 1400°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У12. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и кратко опишите микроструктуру и свойства стали после каждого вида термообработки.

5. Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин, например, шестерни редуктора.

6. Для изготовления некоторых деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АК4:

- а) расшифруйте состав сплава и укажите способ изготовления деталей из этого сплава;
- б) приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах и объясните за счет чего они достигаются.

7. Что такое жаропрочность? Объясните влияние состава, термообработки и получаемой структуры на жаропрочность сплавов на никелевой основе. Приведите пример этих сплавов и область применения.

Вариант 4

1. Объясните различие между холодной и горячей пластической деформацией.

2. Опишите виды звукоизоляционных материалов, используемых в машиностроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,6% С. Для этого сплава при 1250°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите сталь для изготовления впускных и выпускных клапанов ДВС. Укажите маркировку, химический состав и свойства стали.

5. Для изготовления деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АК4:

- а) расшифруйте состав сплава и укажите способ изготовления деталей из этого сплава;
- б) приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах и объясните за счет чего они достигаются.

6. Что такое жаропрочность? Объясните влияние состава, термообработки и получаемой структуры на жаропрочность сплавов на никелевой основе. Приведите пример этих сплавов и область применения.

7. Что такое резина? Приведите ее классификацию и назначение. Использование резины в автостроении.

Вариант 5

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки меди (параметр, координационное число, плотность упаковки).

2. Опишите основные виды звукоизоляционных материалов, используемых в автомобилестроении и требования к ним.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 3,4% С. Для этого сплава при температуре 1200°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите углеродистую сталь для изготовления сверл. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.

5. Опишите физическую сущность процесса поверхностной закалки при нагреве токами высокой частоты. Укажите достоинства и недостатки этого метода термической обработки.

6. Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин, например шестерни редуктора.

7. Дайте классификацию стекол. Изложите сущность закалки стекла. Приведите примеры использования технических стекол (триплекс, термопан).

Вариант 6

1. В чем различие между упругой и пластической деформацией?

2. Опишите основные виды композиционных материалов. Приведите примеры их применения в автомобилестроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,3% С. Для этого сплава при температуре 1200°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Начертите диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости HB150. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения, и какая структура получается в данном случае.

5. Выберите сталь для изготовления подшипников качения. Обоснуйте режим термической обработки.

6. Назначьте режим термической обработки шестерен из стали 20Х, с твердостью зуба HRC58 – 62. Опишите микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после термической обработки.

7. Для изготовления сверл выбрана сталь Р6М5К5:

а) расшифруйте состав стали и определите к какой группе относится данная сталь по назначению;

б) назначьте режим термической обработки, приведите подробное его обоснование, объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термообработки этой стали;

в) опишите структуру и свойства стали после термообработки.

Вариант 7

1. Для каких практических целей применяется наклеп и почему?

2. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины ее возникновения и способы устранения.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 0,6% С. Для этого сплава при температуре 740°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. Назначьте вид термической обработки изделий из стали 45, которые должны иметь твердость HB198. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.
5. Выберите материал для изготовления вкладышей подшипников. Укажите маркировку и химический состав сплава.
6. Выберите сталь для изготовления коленчатого вала ДВС автомобиля. Приведите примеры изготовления коленчатого вала и режимы термообработки.
7. Приведите классификацию клеев. Дайте характеристику их свойствам и приведите примеры использования в автомобилестроении.

Вариант 8

1. Как изменяются эксплуатационные характеристики деталей после поверхностного наклепа (дробеструйной обработки) и почему?
2. Опишите виды звукоизоляционных материалов, используемых в машиностроении.
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,3% С. Для этого сплава при температуре 740°C определите:
- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите температуру полного и неполного отжига и нормализации стали 40, кратко опишите микроструктуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.
5. Выберите углеродистую сталь для изготовления метчиков и плашек. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.
6. Укажите марки сталей для изготовления зубчатых колес из улучшаемых сталей и обоснуйте режимы их термообработки.
7. Укажите состав, свойства и способ изготовления режущего инструмента из металлокерамических твердых сплавов.

Вариант 9

1. Опишите виды несовершенств кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.
2. Опишите строение и свойства композиционных материалов с неметаллической матрицей.
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,9% С. Для этого сплава определите при температуре 1350°C:
- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. Выберите и обоснуйте марку материала и режим термической обработки для изготовления коленчатого вала двигателя.
5. Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин. Укажите состав, структуру и основные механические свойства.
6. Опишите теорию, технологию и назначение цементации сталей.
7. Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь 12Х18Н10Т. Расшифруйте состав и определите группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки.

Вариант 10

1. Опишите физическую сущность процесса кристаллизации.
2. Как изменяются структура и свойства металлов после холодной пластической деформации?
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 2,3% С. Для этого сплава

определите при температуре 850°C:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Назначьте для стали 40 температуру закалки и отпуска для получения твердости HB280. Опишите превращения, которые происходят в стали в процессе закалки и отпуска, и полученную после термической обработки структуру.

5. Укажите способ изготовления полуосей автомобилей и опишите оптимальные режимы их термообработки.

6. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.

7. Опишите особенности структуры звукопоглощающих материалов, их основные виды и применение.

Вариант 11

1. Как изменяются структура и свойства металлов после холодной пластической деформации?

2. Опишите зависимость свойств полимеров от температуры. Способы повышения огнестойкости полимеров.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 0,1% С. Для этого сплава при температуре 600°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите углеродистую сталь для изготовления напильников. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.

5. Укажите марки сталей для изготовления зубчатых колес из улучшаемых сталей и обоснуйте режимы их термообработки.

6. На изделиях из стали 15 требуется получить поверхностный слой высокой твердости. Дайте обоснование выбора метода химико-термической обработки, опишите его технологию и структуру изделий после обработки.

7. Выберите сталь для изготовления впускных и выпускных клапанов ДВС. Укажите маркировку, химический состав и свойства стали.

Вариант 12

1. Опишите основные характеристики процесса кристаллизации.

2. Опишите свойства пластмасс, их достоинства и недостатки.

3. Вычертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 5,5% С. Для этого сплава при температуре 800°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите сталь для изготовления полуосей автомобиля. Обоснуйте выбранный режим термообработки и укажите свойства стали.

5. Опишите теорию, технологию и назначение азотирования.

6. Для изготовления протяжек выбрана сталь Р9. Назначьте режим термической обработки, объясните влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

7. Для изготовления теплопроводящих упругих элементов выбран сплав БрБНТ1,7:

- а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению;
- б) укажите механические свойства материалов.

Вариант 13

1. Опишите природу жаропрочности сплавов на никелевой основе в связи с их составом,

термической обработкой и получаемой структурой. Приведите примеры этих сплавов и укажите область применения.

2. Применение пластмасс в литейном производстве. Приведите примеры.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,0% С. Для этого сплава при температуре 780°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Как можно исправить крупнозернистую структуру ковanej углеродистой стали 35? Дайте обоснование выбранного режима термической обработки.

5. Для изготовления сверл выбрана сталь 9ХС. Назначьте режим термической обработки, объясните влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

6. Для изготовления тройников выбрана латунь ЛС59-1. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава. Объясните причины получения хорошей поверхности деталей после механической обработки.

7. Дайте классификацию стекол. Изложите сущность закалки стекла. Приведите примеры использования технических стекол (триплекс, термопан).

Вариант 14

1. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации металлов?

2. Что такое вязкое разрушение металлов?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 0,2% С. Для этого сплава при температуре 740°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Опишите основные характеристики процесса кристаллизации.

5. Выберите углеродистую сталь для изготовления напильников. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.

6. Для изготовления зубчатых колес используются улучшаемые и цементуемые стали. Дайте сравнительную характеристику применения этих сталей, укажите их маркировку и режимы термообработки.

7. Для изготовления деталей двигателей внутреннего сгорания выбран сплав АК4. Расшифруйте его состав, укажите способ изготовления деталей из данного сплава и обоснуйте режим термической обработки.

Вариант 15

1. Опишите явления полиморфизма применительно к железу. Покажите строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметр, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины ее возникновения и способы устранения.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,4% С. Для этого сплава при температуре 760°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) изделий из стали 45, которые должны иметь твердость HB260. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

5. Выберите сталь для изготовления подшипников качения. Обоснуйте режим термической обработки.

6. Дайте сравнительную характеристику металллокерамическим твердым сплавам групп ВК и ТК.

7. Для изготовления деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АК4:

- а) расшифруйте состав сплава и укажите способ изготовления деталей этого сплава;
- б) приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах и

объясните за счет чего они достигаются.

Вариант 16

1. Как влияет изменение структуры на свойства холоднодеформированного металла? В чем сущность наклепа и каково его применение?

2. Опишите основные виды композиционных материалов. Приведите примеры их применения в автомобилестроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 0,4% С. Для этого сплава при температуре 760°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. С помощью диаграммы состояния железо-цементит (участок для стали), определите температуру нормализации, отжига и закалки стали марки У10. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и опишите микроструктуру и свойства стали после каждого режима обработки.

5. Сталь 40ХНМА применяется для изготовления ответственных деталей больших сечений. Расшифруйте состав стали. Назначьте режим термической обработки готовых деталей. Объясните роль молибдена в данной стали в связи с явлением отпускной хрупкости.

6. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.

7. Для изготовления тройников выбрана латунь ЛС59-1. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава. Объясните причины получения хорошей поверхности деталей после механической обработки.

Вариант 17

1. Что такое критическая степень деформации?

2. Перечислите основные компоненты полимерных материалов и опишите их.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 3,5% С. Для этого сплава при температуре 800°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Начертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермического отжига. Опишите сущность превращений и получаемую структуру.

5. Назначьте режим термической обработки деталей из стали 35. Дайте его обоснование и опишите структуру и свойства детали.

6. Опишите теорию, технологию и назначение азотирования сталей.

7. Выберите сталь для изготовления впускных и выпускных клапанов ДВС. Укажите маркировку, химический состав и свойства стали.

Вариант 18

1. Опишите линейные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

2. Опишите стеклопластики, их свойства и применение.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 0,8% С. Для этого сплава при температуре 700°C определите:

- а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
- б) содержание углерода, %, в этих фазах;
- в) количественное соотношение фаз.

4. Назначьте режим термической обработки деталей из стали 35. Дайте его обоснование и опишите структуру и свойства детали.

5. С помощью диаграммы состояния железо-цементит (участок для стали) определите температуры полного и неполного отжига и нормализации стали 20, охарактеризуйте эти режимы термической обработки и дайте описания микроструктуры и свойств стали после каждого вида термической

обработки.

6. Выберите сталь для изготовления коленчатого вала ДВС автомобиля. Приведите примеры изготовления коленчатого вала и режимы термообработки.

7. В качестве материала для вкладышей ответственных подшипников скольжения выбран сплав Б83. Расшифруйте состав, зарисуйте и опишите микроструктуру сплава. Укажите основные требования, предъявляемые к баббитам.

Вариант 19

1. Опишите сущность процесса рекристаллизации.

2. Как изменяются структура и свойства металла при горячей пластической деформации?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,3% С. Для этого сплава при температуре 760°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Назначьте режим термической обработки зубил из стали У8. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твердость инструмента после термообработки.

5. Опишите процесс диффузии, происходящей при химико-термической обработке металлов, и влияние основных факторов на этот процесс.

6. Для деталей, работающих в окислительной атмосфере при 800°C, применяется сталь 12Х17. Расшифруйте состав и определите группу стали по структуре, объясните назначение хрома в данной стали.

7. Приведите классификацию клеев. Дайте характеристику их свойствам и приведите примеры использования.

Вариант 20

1. Опишите линейные несовершенства кристаллического строения. Как они влияют на свойства металлов и сплавов?

2. Как изменяются структура и свойства металлов после холодной пластической деформации?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагрева в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 0,4% С. Для этого сплава при температуре 730°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Укажите температуру, при которой производится цианирование. Объясните, при каких температурах сталь насыщается азотом, а при каких углеродом и почему?

5. Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь 12Х18Н9Т. Расшифруйте состав и определите группу стали по назначению. Объясните назначение введения легирующих элементов в эту сталь. Назначьте режим термической обработки и обоснуйте. Опишите структуру стали после термической обработки.

6. Опишите условия работы клапанов двигателей внутреннего сгорания. Обоснуйте выбор стали 40Х9С2 и режим ее термообработки.

7. Перечислите основные компоненты полимерных материалов и опишите их.

Вариант 21

1. Чем можно объяснить высокую электро- и теплопроводность металлов?

2. Под воздействием каких напряжений возникает пластическая деформация, и как при этом изменяются структура и свойства металлов?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 3% С. Для этого сплава при температуре 820°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Назначьте режим термической обработки метчиков и плашек из стали У10. Опишите микроструктуру и твердость инструмента после термообработки.

5. Укажите температуру цементации углеродистой стали. Объясните выбор этой температуры, используя диаграмму состояния железо-цементит.

6. Для изготовления деталей головки блока цилиндров выбран сплав АЛ1. Расшифруйте состав сплава. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава и объясните природу упрочнения. Укажите характеристики механических свойств сплава.

7. Приведите классификацию клеев. Дайте характеристику их свойствам и приведите примеры использования в автомобилестроении.

Вариант 22

1. Как изменяются механические и другие свойства при нагреве наклепанного металла?

2. Что такое резина? Приведите ее классификацию и назначение. Использование резины в автомобилестроении.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 4,5% С. Для этого сплава при температуре 850°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите сталь для изготовления полуосей автомобиля. Обоснуйте выбранный режим термообработки и укажите свойства стали.

5. В чем состоит отличие процесса цементации в твердом карбюризаторе от процесса газовой цементации? Как можно исправить крупнозернистую структуру перегрева у цементованных сталей?

6. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л80. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава. Назначьте режим промежуточной термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки, обоснуйте выбранный режим.

7. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.

Вариант 23

1. Как и почему при холодной пластической деформации изменяются механические свойства металлов?

2. Что такое хрупкое разрушение металлов?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,6% С. Для этого сплава при температуре 760°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите сталь для изготовления полуосей автомобиля. Обоснуйте выбранный режим термообработки и укажите свойства стали.

5. Назначьте режим термической обработки деталей из стали 65, которые должны иметь твердость HRC40 – 45. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства.

6. Для нагревательных элементов сопротивления выбран сплав нихром. Расшифруйте состав и укажите, какие требования предъявляются к сплавам этого типа. Укажите температурные границы применения сплава.

7. Дайте классификацию стекол. Изложите сущность закалки стекла. Приведите примеры использования технических стекол (триплекс, термопан).

Вариант 24

1. Как изменяется структура металла при холодной и горячей пластической деформации?

2. Опишите свойства пластмасс, их достоинства и недостатки.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 1,2% С. Для этого сплава при данной температуре 740°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Выберите сталь для изготовления впускных и выпускных клапанов ДВС. Укажите маркировку, химический состав и свойства стали.

5. Назначьте режим термической обработки шпинделей для станков из стали Ст6, которые должны иметь твердость HB255-260. Опишите микроструктуру и свойства изделий.

6. Для изготовления ряда деталей в автомобилестроении применяется сплав АЛ4. Расшифруйте состав сплава. Укажите способ изготовления деталей из данного сплава. Опишите характеристики механических свойств сплава и обоснуйте режим термической обработки.

7. Для отливок сложной конфигурации используется бронза БрО5Ц5С5. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава. Приведите режим термической обработки, применяемой для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья. Опишите механические свойства этой бронзы.

Вариант 25

1. Какие процессы происходят при горячей пластической деформации?

2. Что такое усталостное разрушение?

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,6% С. Для этого сплава при температуре 840°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. В результате термической обработки рессоры должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 60СГ. Расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте режим термической обработки, объясните влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.

5. Назначьте режим термической обработки стяжных болтов из стали Ст5, которые должны иметь твердость HB207 – 230. Опишите их микроструктуру и свойства.

6. Для поршней двигателей внутреннего сгорания, работающих при температуре 200...250°C, используется сплав АЛ1. Расшифруйте состав сплава и укажите способ изготовления деталей из данного сплава. Опишите режим упрочняющей термической обработки и объясните природу упрочнения.

7. Опишите виды звукоизоляционных материалов, используемых в машиностроении.

Вариант 26

1. В каких случаях целесообразно применять нагрев изделий токами высокой частоты? Опишите преимущества и недостатки этого способа поверхностной обработки.

2. Опишите основные виды композиционных материалов.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 3,8% С. Для этого сплава при температуре 850°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. Для изготовления зубчатых колес используются улучшаемые и цементуемые стали. Дайте сравнительную характеристику применения этих сталей, укажите их маркировку и режимы термообработки.

5. Назначьте режим термической обработки слабонагруженных деталей из стали 45. Дайте обоснование и опишите структуру и свойства детали.

6. Для изготовления сверл выбрана сталь Р6М5. Расшифруйте, состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте режим термической обработки, приведите его обоснование, объясните влияние легирующих элементов данной стали на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.

7. Для поршней двигателя внутреннего сгорания, работающих при температурах 200 - 250°C, используется сплав АЛ1:

а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из этого сплава;

б) опишите режим упрочняющей термической обработки и кратко объясните природу упрочнения. Какой термической обработкой можно её устранить? Обосновать режим термической обработки.

Вариант 27

1. Для каких практических целей применяется наклеп и почему?
2. Опишите строение и свойства композиционных материалов с металлической матрицей.
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для данного сплава, содержащего 1,4% С. Для этого сплава при температуре 800°C определите:
 - а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. Какой термообработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 20? Опишите режим выбранной термообработки.
5. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.
6. Дайте сравнительную характеристику металлокерамическим твердым сплавам групп ВК и ТК.
7. Назначьте марку жаропрочной стали (сильхром) для клапанов автомобильных двигателей небольшой мощности:
 - а) расшифруйте состав стали и определите класс стали по структуре;
 - б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки;
 - в) опишите микроструктуру и основные свойства стали после термической обработки.

Вариант 28

1. Объясните различия между холодной и горячей пластической деформацией.
2. Опишите физическую сущность процесса кристаллизации.
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 4,3% С. Для этого сплава при температуре 900°C определите:
 - а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. Выберите сталь для изготовления подшипников качения. Обоснуйте режим термической обработки.
5. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства инструментальной стали У12.
6. Кратко изложите сущность процесса цианирования в газовой среде и применяемой после цианирования термообработки. Приведите примеры использования этого процесса.
7. Дайте классификацию стекол. Изложите сущность закалки стекла. Приведите примеры использования технических стекол (триплекс, термопан).

Вариант 29

1. Опишите сущность и назначение модифицирования.
2. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией и почему?
3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур 1600...0°C для сплава, содержащего 2,2% С. Для этого сплава при температуре 850°C определите:
 - а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;
 - б) содержание углерода, %, в этих фазах;
 - в) количественное соотношение фаз.
4. Изделия из стали 40 были недогреты при закалке. Чем вреден недогрев и как исправить этот дефект?
5. Выберите сталь для изготовления впускных и выпускных клапанов ДВС. Укажите маркировку, химический состав и свойства стали.
6. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.

7. Опишите стеклопластики, их свойства и применение.

Вариант 30

1. Что такое ликвация? Виды ликвации и причины её возникновения.

2. Опишите свойства пластмасс, их достоинства и недостатки.

3. Начертите диаграмму состояния железо-цементит. Опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур 0...1600°C для сплава, содержащего 2,8% С. Для этого сплава при температуре 870°C определите:

а) из каких фаз состоит сплав при данной температуре;

б) содержание углерода, %, в этих фазах;

в) количественное соотношение фаз.

4. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства сталей У10 и У12? Какой термообработкой можно ее устранить? Дайте обоснование выбранного режима термической обработки.

5. Для ответственных деталей двигателей внутреннего сгорания (коленчатый вал) применяется сплав 40ХН. Расшифруйте состав сплава и укажите способ изготовления из него деталей. Назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки.

6. Для деталей арматуры выбрана бронза БрОЦС6-6-3:

а) расшифруйте состав и опишите структуру сплава;

б) объясните назначение легирующих элементов;

в) приведите механические свойства сплава.

7. Выберите и обоснуйте материалы для изготовления вкладышей (подшипников скольжения) двигателя внутреннего сгорания. Укажите маркировку, химический состав и свойства материалов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Оценивает качественные характеристики физико-механических свойств материалов объектов профессиональной деятельности, проводит их сравнительный анализ, осуществляет рациональный выбор материала по группе значимых свойств	<i>зачет, защита РГЗ, устный опрос</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение. Строение металлов. Структура металлических сплавов.	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. Определение металлического сплава. Фазы.
2.	Деформация и разрушение металлов. Механические свойства. Рекристаллизация металлов.	Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Явление наклепа. Возврат и рекристаллизация. Основные понятия. Назначение. Технология. Механические испытания металлов.
3.	Железоуглеродистые сплавы.	Компоненты и фазы в сплавах Fe-C. Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Превращение сталей в твердом состоянии. Чугуны. Классификация. Методы получения. Маркировка. Назначение.
4.	Теория и технология термической обработки стали. Химико – термическая обработка.	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. Режимы. Азотирование стали. Назначение. Технология. Цианирование стали. Назначение. Технология. Диффузионная металлизация. Технология.
5.	Конструкционные стали.	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. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионностойкие стали.
6.	Инструментальные стали	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	Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, термически не упрочненные алюминиевые сплавы. Деформированные, термически упрочняемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Спеченная алюминиевая пудра и спеченные алюминиевые сплавы. Медь и медные сплавы. Свойства. Применение. Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни. Маркировка. Назначение. Бронза. Маркировка. Назначение. Баббиты. Маркировка. Назначение.
8.	Теоретические и технологические основы производства стали и чугуна.	Устройство и работа доменной печи. Физико-химические процессы, протекающие в доменной печи. Продукты доменной плавки. ТЭП доменной печи. Производство стали, сущность процесса. Производство стали в кислородном конвертере. Устройство и работа мартеновской печи. Устройство и работа дуговой электропечи. Устройство и работа электроиндукционной печи. Разливка стали. Основное оборудование и виды разливки.
9.	Литейное производство.	Специальные методы литья. Технологический процесс производства отливок по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые и металлические формы. Центробежное литье и литье под давлением.
10.	Обработка металлов давлением.	Виды обработки металлов давлением и их сущность. Схемы основных видов ОМД. Прокатка металлов: схема прокатки, основные параметры характеризующие степень деформации полосы. Условия захвата. Понятие о волочении, инструмент и оборудование для волочения. Технологический процесс волочения. Способы волочения труб. Прессование, методы прессование. Сущность объемной штамповки. Оборудование и инструмент применяемые при объемной штамповке.

		Листовая штамповка: основные операции, исходный материал, оборудование и инструмент.
11.	Сварочное производство	Сварка. Сущность и классификация основных видов сварки.
		Понятие об сварочной дуге и ее свойства.
		Способы электродуговой сварки.
		Источники питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним.
		Ручная электродуговая сварка: сущность, оборудование.
		Определение основных параметров режима ручной электродуговой сварки.
		Виды сварных соединений и швов.
		Классификация электродов для ручной электродуговой сварки.
		Сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка.
		Сварка в среде защитных газов. Сварка в углекислом газе.
		Контактная сварка: сущность, особенность и виды сварки, применяемое оборудование.

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

Учебным планом не предусмотрено

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

Лабораторная работа № 1 Изучение структуры и свойств углеродистых сталей.

Контрольные вопросы

1. Какие сплавы называются сталями?
2. Как классифицируются углеродистые стали по структуре?
3. Какие фазы и структурные составляющие имеются в углеродистых сталях?
4. Как изменяются механические свойства углеродистых сталей по мере увеличения содержания углерода?
5. Как определяется содержание углерода в сталях по микроструктуре?
6. Как классифицируются стали по назначению?
7. Какие вредные примеси влияют на качество стали?
8. Как маркируются стали обыкновенного качества, их применение?
9. Как маркируются качественные конструкционные стали, их применение?
10. Как маркируются углеродистые инструментальные стали, их применение?
11. Какие стали называют автоматными, их маркировка и применение?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание предметной области дисциплины, общепринятые термины и определения; классификации материалов; основные свойства материалов; состав, структуру и свойства металлов и сплавов на их основе и их взаимосвязь.

Умения	Умение определять свойства металлов и сплавов; оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации.
Навыки	Владение комплексно оценивать качественные характеристики, проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств; применить сформировавшиеся в процессе обучения знания и умения для принятия решений по выбору материала, обеспечивающего технологию и оптимальную эксплуатацию транспортных систем

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 предметной области дисциплины, общепринятые термины и определения; классификации материалов; основные свойства материалов; состав, структуру и свойства металлов и сплавов на их основе и их взаимосвязь	Не знает предметную область дисциплины, общепринятые термины и определения; классификации материалов; основные свойства материалов; состав, структуру и свойства металлов и сплавов на их основе и их взаимосвязь.	Знает предметную область дисциплины, общепринятые термины и определения; классификации материалов; основные свойства материалов; состав, структуру и свойства металлов и сплавов на их основе и их взаимосвязь, может корректно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение определять свойства металлов и сплавов; оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации	Не умеет определять свойства металлов и сплавов; оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации	Умеет определять свойства металлов и сплавов; оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации, может корректно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение комплексно оценивать качественные характеристики, проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств; применить сформировавшиеся в процессе обучения знания и умения для принятия решений по выбору материала, обеспечивающего технологию и оптимальную эксплуатацию транспортных систем.	Не владеет оценкой характеристик, не может проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств; не может правильно применить сформировавшиеся в процессе обучения знания и умения для принятия решений по выбору материала, обеспечивающего технологию и оптимальную эксплуатацию транспортных систем.	Владеет оценкой характеристик, может проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств; может правильно применить сформировавшиеся в процессе обучения знания и умения для принятия решений по выбору материала, обеспечивающего технологию и оптимальную эксплуатацию транспортных систем, может корректно сформулировать их самостоятельно

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	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 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

- 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>.
- Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.
- 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>
- Дальский А.М. Технология конструкционных материалов. –М.: Машиностроение, 2005. –511 с.
- А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-410 с.
- 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.
- Марочник сталей и сплавов[Электронный ресурс №600]/Под ред. А.С. Зубченко. – 2-е изд. перераб. и доп. — М: Машиностроение, 2003. — 782с.
- 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
- 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, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

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>
4. <http://www.ostmetal.ru/>