

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Материаловедение Б1.Б.14

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология обработки металлов давлением

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Бобрышев А.А.

Рецензент(ы): Юрасов С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гумеров И. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Набережные челны
2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бобрышев А.А. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), AABobryshev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;

Должен уметь:

выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; определять физические, химические и механические свойства материалов при различных видах испытания;

Должен владеть:

навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 "Машиностроение (Машины и технология обработки металлов давлением)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 14 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 121 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Классификация материалов.	1	1	0	0	0
2.	Тема 2. Основы строения и свойства материалов.	1	1	0	0	20
3.	Тема 3. Основы теории сплавов.	2	1	0	2	20
4.	Тема 4. Железо и его сплавы.	2	1	0	2	20
5.	Тема 5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов.	2	1	0	2	20
4.2 Содержание дисциплины						
Тема 1. Введение. Классификация материалов.						
Тема 6. Промышленные стали и сплавы. Материаловедение как наука о свойствах материалов и их связи с составом и структурой. Классификация материалов; металлических, неметаллических, композиционных. Их свойства и области применения.						
Тема 2. Основы строения и свойства материалов.						
Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их параметры. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Напряжения и деформации. Упругая и пластическая деформация. Механизм пластической деформации. Наклеп. Механизм хрупкого и вязкого разрушения. Теоретическая и техническая прочность металла, пути ее повышения. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.						
Тема 3. Основы теории сплавов.						
Типы взаимодействия компонентов. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси. Эвтектика. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния.						
Тема 4. Железо и его сплавы.						
Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения. Стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые и легированные стали. Чугуны.						
Классификация чугунов: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Свойства, назначение, структуры, маркировка, получение чугунов. Влияние примесей и скорости охлаждения на свойства чугуна.						
Тема 5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов.						
Теория термической обработки сталей и сплавов. Виды и разновидности термической обработки. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Отжиг, его назначение, виды. Нормализация стали. Закалка стали, режимы, способы закалки. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Технология отпуска. Поверхностная закалка сталей. Химико-термическая обработка стали. Сущность и физические основы химико-термической обработки. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя, его свойства. Области применения азотирования. Стали для азотирования. Ионное азотирование. Цианирование. Виды, технология, назначение. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация сталей.						
Тема 6. Промышленные стали и сплавы.						
Углеродистые и легированные конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматная сталь. Легированные конструкционные стали, их термообработка. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкие и коррозионностойкие стали. Инструментальные материалы, материалы с особыми свойствами. Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к свойствам инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для инструмента горячего и холодного деформирования. Износостойкие материалы, материалы с высокими упругими свойствами, малой плотностью, высокой удельной прочностью, устойчивые к воздействию температуры рабочей среды. Твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.						

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-17	1. Введение. Классификация материалов.
2	Письменная работа	ПК-17	2. Основы строения и свойства материалов.
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-17	3. Основы теории сплавов.
2	Лабораторные работы	ПК-17	4. Железо и его сплавы.
3	Лабораторные работы	ПК-17	5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов.
4	Лабораторные работы	ПК-17	6. Промышленные стали и сплавы.
	Экзамен	ПК-17	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостатки способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
					2
Семестр 2					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3
					4
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 1

Введение с структуру дисциплины. Классификация материалов. Три агрегатных состояния вещества. Аморфное и кристаллическое состояние твердых тел. Общая характеристика сталей и чугунов. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Материаловедение как наука о свойствах материалов и их связи с составом и структурой. Классификация материалов; металлических, неметаллических, композиционных. Их свойства и области применения.

Темы письменной работы:

- Пластмассы, их составы, свойства.
- Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями.
- Поропласты и пенопласты.
- Резина. Виды резиновых материалов.
- Процессы вулканизации резиновых материалов.
- Строение, свойства и области применения.
- Полиморфные модификации углерода и нитрида бора.
- Графит и графитообразный нитрид бора.
- Строение, свойства, области применения.
- Композиционные материалы.
- Композиционные материалы, требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Взаимодействие между матрицей и упрочнителями в композиционных материалах. Композиционные материалы с металлическими и полимерными матрицами.
- Их преимущества и недостатки. Области применения.
- Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и другие.

Вопросы к экзамену:

1. Образование графитных включений в чугунах.
2. Микроструктура и свойства чугунов, их маркировка.
3. Общая характеристика и маркировка легированных сталей.
4. Композитные материалы.
5. Лакокрасочные материалы.
6. Неорганические вяжущие вещества. Общие сведения.
7. Клеи. Герметики.
8. Характеристики терморезистивных материалов.
9. Характеристики термопластичных материалов.
10. Состав и классификация резин.
11. РТИ общего и специального назначения.
12. Технология переработки резин.

2. Письменная работа

Тема 2

Основы строения и свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их параметры. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Напряжения и деформации. Упругая и пластическая деформация. Механизм пластической деформации. Наклеп. Механизм хрупкого и вязкого разрушения. Теоретическая и техническая прочность металла, пути ее повышения. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.

Темы письменной работы:

- Напряжения и деформации.
 - Упругая и пластическая деформация.
 - Механизм пластической деформации.
 - Наклеп.
 - Механизм хрупкого и вязкого разрушения.
 - Теоретическая и техническая прочность металла, пути ее повышения.
 - Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
 - Химические соединения.
 - Механические смеси.
 - Эвтектика.- Диаграммы состояния двойных сплавов. -
- Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния.

Вопросы к экзамену:

1. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты
2. Энергетические причины процесса кристаллизации.
3. Механизм процесса кристаллизации.
4. Строение слитка металла (три зоны кристаллизации слитка).
5. Классификация свойств и методы механических испытаний материалов.
6. Определение твердости металлов и сплавов.
7. Испытания металлов на одноосное растяжение.
8. Диаграмма растяжения.
9. Механизм упругой и пластической деформации.
10. Магнезиальные вяжущие вещества.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 3

Основы теории сплавов. Типы взаимодействия компонентов. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси. Эвтектика. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам.

Вопросы к экзамену:

Структурные и физические методы исследования металлов и сплавов.

18. Понятие сплава. Фазы металлических сплавов.
19. Правило фаз и правило отрезков.
20. Понятие диаграммы состояния сплава.
21. Построение диаграмм состояния термическим методом.
22. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
23. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
24. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмма с эвтектикой).
25. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмма с перитектикой).
26. Диаграмма состояния для сплавов, образующих химические соединения.
27. Диаграмма состояния для сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения.

2. Лабораторные работы

Тема 4

Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения. Стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые и легированные стали. Чугуны. Классификация чугунов: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Свойства, назначение, структуры, маркировка, получение чугунов. Влияние примесей и скорости охлаждения на свойства чугуна.

Самостоятельная работа: Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам.

Вопросы к экзамену:

1. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения.
2. Стали.
3. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка.
4. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
4. Углеродистые и легированные стали.
5. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит).
6. Диаграмма состояния сплавов на основе железа.

3. Лабораторные работы

Тема 5

Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Теория термической обработки сталей и сплавов. Виды и разновидности термической обработки. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Отжиг, его назначение, виды. Нормализация стали. Закалка стали, режимы, способы закалки. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Техно-логия отпуска. Поверхностная закалка сталей. Химико-термическая обработка стали. Сущность и физические основы химико-термической обработки. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя, его свойства. Области применения азотирования. Стали для азотирования. Ионное азотирование. Цианирование. Виды, технология, назначение. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация сталей.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Диаграмма изотермического превращения аустенита?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам

Вопросы к экзамену:

40. Основные операции термообработки и их назначение.
41. Фазовые превращения при нагреве сталей (образование аустенита из перлита).
42. Диаграмма изотермического распада аустенита.
43. Мартенситное превращение аустенита.
44. Превращение при отпуске закаленных сталей.
45. Отжиг и нормализация углеродистых сталей.
46. Закалка доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей.
47. Отпуск закаленных сталей.
48. Поверхностная закалка углеродистых сталей.
49. Химико-термическая обработка сталей.

4. Лабораторные работы

Тема 6

Промышленные стали и сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматная сталь. Легированные конструкционные стали, их термообработка. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение.

Вопросы к экзамену:

1. Шари-коподшипниковые стали.
2. Износостойкие и коррозионностойкие стали.
3. Инструментальные ма-териалы, материалы с особыми свойствами.
4. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
5. Требования к свойствам инструментальных сталей.
6. Стали для режущего инструмента.
7. Стали для измерительного инструмента.
8. Стали для инструмента горячего и холодного деформирования.
9. Рессорно-пружинные стали.
10. Стали для зубчатых колес.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5 5
		2	
Семестр 2			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1 2 3 4	10 10 10 10
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. **Материаловедение и технология материалов:** учеб. пособие для подгот. бакалавров технич. направл. / А. И. Батышев, А. А. Смолькин, Батышев, К.А. [и др.]; под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 285. - ISBN 978-5-16-004821-5. - (15 экз.)
2. **Материаловедение и технологические процессы в машиностроении:** учеб. пособие для студ. по напр. 'Технол., оборуд. и автоматизация машиностроит. пр-в' [и др.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С.И.Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 560 с.: ил. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8. - (48экз.)
3. **Материаловедение и технология конструкционных материалов :** учебник для студ. вузов по напр. подгот. бакалавр. и магистр. 'Технология, оборудование и автоматизация машино-строит. пр-в' и диплом. спец-в 'Конструкт.-технол. обеспеч. машиностроит. пр-в' / В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, Головин, В.А. [и др.]; под ред. В.Б.Арзамасова, А.А.Черепихина. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 448 с. - (Высшее проф. образование). - Библиогр.: с. 442-443. - (25 экз.)

7.2. Дополнительная литература:

1. **Материаловедение и технология металлов :** учебник для студ. вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, Матюнин, В.М. [и др.]; под ред. Г.П.Фетисова. - 5-е изд., стер. - М. : Высшая шко-ла, 2007. - 862 с. : ил. - Библиогр.: с.849-854. - ISBN 978-5-06-004418-8. - (2 экз.)
2. **Ржевская С.В. **Материаловедение:** Учеб. для вузов / Светлана Владимировна. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2004. - с.424. - (Серия 'Новая ун-тская б-ка'). - Библиогр.: с.414-415. - ISBN 5-94010-307-3. - (47 экз.)**
3. **Материаловедение: Учебник для студ.вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Мухин Г.Г. и [др.]; под общ.ред.Б.Н.Арзамасова и др. - 4-е изд.,испр. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. - 648с.: ил. - Библиогр.:с.630-631. - ISBN 5-7038-1860-5. - (30 экз.)**
4. **Геллер Ю.А. **Материаловедение. Методы анализа, лаб. работы и задачи :** Учеб. пособие для вузов / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1989. - 456с. : ил. - Библиогр.: с.452. - ISBN 5-229-00228-Х. - (171 экз.)**
5. **Методические пособия к лабораторным работам. В.И. Астащенко, Запандова Н.Н., В.С. Кондратенко, М.С. Колесников, Мухаметзянова Г.Ф.**

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

MATERIALOLOGY. - www.materialology.com

Богодухов, С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Богодухов, А. В. Синюхин, Е. С. Козик. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - 352 с.; 60x88/16. - ISBN 978-5-94275-530-0. - <http://znanium.com/bookread.php?book=373773>

Материаловедение. - www.materialscience.ru

Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышев, А.А. Смолькин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004821-5. - <http://znanium.com/bookread.php?book=397679>

Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0. - <http://znanium.com/bookread.php?book=346579>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания.

1. Устный опрос. Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

2. Лабораторные занятия. В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Выполнение лабораторных работ предусматривает постановку эксперимента, проведение опытов по конкретной теме материала, в процессе которых можно наблюдать, сравнивать, анализировать, делать выводы по решению поставленного вопроса.

Каждая лабораторная работа выполняется в строгой технологической последовательности

-преподавателем излагается теоретическая часть изучаемой темы с постановкой задачи эксперимента;

-студенты знакомятся с содержанием методического пособия, изучают данные для проведения практической части, порядок выполнения работы, перечень оборудования;

-выполняют эксперимент, опыт под руководством преподавателя или учебного мастера;

-записывают результаты эксперимента, оформляют их в виде таблиц, протоколов, графиков, схем, рисунков микроструктур и т.д.

-самостоятельно оформляют отчет (формат А4) в соответствии с требованиями, указанными в методическом пособии к данной работе.

-каждый студент индивидуально защищает свой отчет (отвечает на вопросы преподавателя по данной теме).

При проведении лабораторных работ строго соблюдаются правила техники безопасности, инструкцию по которым преподаватель излагает перед выполнением работы, обращая внимание на конкретные особенности по каждой работе.

Требования к отчету: отчет должен содержать название, цель работы, номер группы и фамилию студента, а также все итоговые и промежуточные результаты (рисунки, графики и таблицы) с выводами по каждому выполненному пункту.

Лабораторная работа 1. Изучение процесса кристаллизации и строения излома стального слитка. 4 час.

Цель работы: проследить за процессом кристаллизации металлов на примере солей, кристаллизующихся подобно металлам.

Методические указания: Изучается форма кристаллов по сечению в зависимости от степени переохлаждения, устанавливается связь между строением излома стального слитка и закристаллизовавшейся капли соли. Результаты эксперимента изображаются графически.

Лабораторная работа 2. Кристаллическое строение металлов и сплавов. 4 час.

Цель работы: изучение типов кристаллических решеток, их параметров, и индексов плоскостей, направлений, узлов.

Методические указания: Студентам даются контрольные задания по определению индексов узлов, направлений, плоскостей.

Лабораторная работа 3. Определение твердости конструкционных материалов

Цель работы: Знакомство с существующими шкалами и измерениями твердости.

Методические указания: В практической части проводятся замеры твердости по различным приборам, результаты заносятся в таблицы, анализируются и сравниваются.

Лабораторная работа 4. Микроскопический метод исследования металлов.

Цель работы: сущность и назначение микроанализа в изучении структур металлов и сплавов, технология изготовления опытных микрошлифов, устройства и методика эксплуатации металлографических микроскопов.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой микрошлиф, как он готовится и для чего.

2. Почему при обычном травлении шлифа в микроскопе видим черно-белое изображение.

3. Что такое разрешающая способность микроскопа, от чего она зависит.

4. Каково увеличение металлографического микроскопа и чем он увеличивает.

5. Каков принцип работы металлографического микроскопа.

6. Чем травится поверхность шлифов?

Методические указания: Изготовленные опытные микрошлифы изучаются под микроскопом с последующей

зарисовкой и анализом полученных микроструктур.

Лабораторная работа 5. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Цель работы: Знакомство со сталями, их маркировкой, применением

Контрольные вопросы:

1. Определение сталей.
2. Классификация сталей по диаграмме 'железо-углерод'.
3. Определение основных структур сталей - феррит, аустенит, перлит, цементит.
4. Понятие фазы.
5. Методика определения содержания углерода по микроструктуре в доэвтектоидных сталях.
6. Сущность полиморфных превращений железа, его модификации.
7. Каков характер превращений в системе 'железо-углерод' при нагреве и охлаждении по кривым охлаждения сплавов.
8. Проиллюстрировать применение правила обрезков на диаграмме 'железо-углерод'.

Методические указания: Изучается 'стальная' часть диаграммы 'железо-углерод' по которой классифицируются стали на группы в зависимости от содержания углерода и структуры в равновесном (отожженном) состоянии на готовых микрошлифах, с помощью металлографического микроскопа определяются группы статей и их структуры исходя из их разных изображений после травления микрошлифов. Исследованные микроструктуры схематически зарисовываются.

Лабораторная работа 6. Микроструктуры чугунов.

Цель работы: познакомиться со структурой белых и графитных чугунов.

Контрольные вопросы:

1. В чем различие между сталями и чугунами.
2. Особенности структурных превращений при кристаллизации и последующем охлаждении до комнатной температуры белых чугунов.
3. Строение и свойства белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов, их металлические основы.
4. Каковы необходимые условия графитизации.
5. Как получают ковкий и высокопрочный чугуны.
6. Классификация, маркировка и область применения чугунов.

Методические указания: Рассматривается 'чугунная' часть диаграммы 'железо-углерод', по которой цементитные чугуны классифицируются на группы. Изучаются структурно-фазовые превращения, протекающие в чугунах в зависимости от их химического состава и скорости охлаждения, что определяет кристаллизацию углерода в свободном или связанном состоянии, т.е. ведет к образованию графитных или цементитных чугунов. С помощью микрошлифов и микроскопа изучаются микроструктуры различных чугунов, анализируются, зарисовываются

Лабораторная работа 7. Термическая обработка сталей.

Цель работы:

Контрольные вопросы:

1. Сущность и виды отжига
2. Назначение закалки, ее способы
3. Как выбирается температура закалки сталей?
4. Механизм действия охлаждающей среды.
5. Сущность и виды отпуска.
6. Понятие о критической скорости охлаждения. От каких факторов зависит ее величина?
7. Как и почему изменяется твердость сталей при закалке?
При отпуске?

Методические указания: Изучается Т.О. сталей двух групп - углеродистых и легированных. Целью работы является установление режима Т.О. данных образцов сталей в зависимости от их химического состава. Самостоятельно определяется температура закалки стали, оптимальная закалочная среда для получения высокой твердости с мартенситной структурой путем охлаждения образцов в разных охлаждающих средах, исследуется влияние температуры отпуска на структуру и свойства закаленной стали. Для образцов из легированной стали также экспериментально определяется оптимальная температура закалки и отпуска. По результатам исследований строятся графики, делаются выводы.

Экзамен. Суммарно по дисциплине можно получить максимум 100 баллов, из них текущий контроль в течение семестра оценивается в 50 баллов, зачет - в 50 баллов.

Балльные критерии оценки:

86 баллов и более - 'отлично' (отл.); 71-85 баллов - 'хорошо' (хор.); 55-70 баллов - 'удовлетворительно' (удовл.); 54 балла и менее - 'неудовлетворительно' (неуд.).

Баллы за работу в течение семестра распределяются следующим образом:

8 баллов - посещения. Если нет ни одного пропуска, ставится 8 баллов, за каждый пропуск из 8 баллов вычитается 0,5 балла. Например: 4 пропуска за семестр - в итоге 6 баллов. Если занятие пропущено по уважительной причине, подтвержденной документально (по болезни, участие в самодеятельности, в спортивных соревнованиях и т.п.), то баллы за посещение вычитаться не будут.

12 баллов - устные ответы на практических занятиях: ответы с докладами, ответы на вопросы, участие в дискуссии, анализ текстов и т. п. Начисляется до 3 баллов за 1 занятие.

10 баллов - тестирование по темам 1-4.

10 баллов - реферат по темам 5-8, 9 (на выбор обучающегося).

10 баллов - письменная работа (задается на дом)

Итого:

8+12+10+10+10=50 баллов.

Баллы по итоговой форме контроля (экзамен/зачет/курсовая работа (проект)) распределяются следующим образом:

40-50 баллов заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, 40-50 баллов выставляется студентам, освоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Ответил на все поставленные вопросы.

30-40 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, освоивший основную литературу, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, 30-40 баллов выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Ответил на все поставленные вопросы, но недостаточно раскрыл их содержание.

20-30 баллов заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, 20-30 баллов выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Ответил на один из поставленных вопросов

0-20 баллов выставляется студентам, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способному продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Не ответил или недостаточно раскрыл содержание ни одного поставленного вопроса.

Экзамен/зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен/зачет проводится в устной или письменной форме по билетам/контрольным вопросам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Компетенции Планируемые результаты обучения Критерии оценивания результатов обучения (баллы) неуд-0-55; удовл.-56-70; хор-71-85; отл-86-100.

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

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.01 "Машиностроение" и профилю подготовки Машины и технология обработки металлов давлением .