

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ТМиПИ

Е.Ю. Степанович

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Материалы и их поведение при сварке»**  
*наименование*

Составитель(и)	Датская З.Р., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры ТМиПИ;
Согласовано с работодателями:	Начальник лаборатории ООО СКФ «Стройспецмонтаж» Сафронов Н.В.; главный сварщик ООО «Южный центр судостроения и судоремонта» Шатов А.А.; 15.03.01 Машиностроение
Направление подготовки / специальность	
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	Оборудование и технология сварочного производства
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год приёма	2024
Курс	3
Семестр	6

Астрахань, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «**Материалы и их поведение при сварке**» являются привить будущим инженерам знания и умения, необходимые для участия в проектировании сварных конструкций в качестве экспертов, способных дать оценку технологических возможностей изготовления конструкции и обеспечения требуемых характеристик прочности и надежности сварных соединений.

1.2. Задачи освоения дисциплины «**Материалы и их поведение при сварке**»:

знать: область применения, технические и экономические преимущества сварных конструкций; материалы, применяемые для сварных конструкций и возможные изменения их механических свойств под влиянием термомеханического цикла сварки; методы расчета сварных соединений в зависимости от условий их работы в конструкции; методы оценки напряженно-деформированного состояния различных зон сварного соединения; механизм образования напряжений и деформаций при сварке и приемы устранения их негативного влияния на работоспособность конструкции; методы оценки и приемы обеспечения заданного уровня прочности и надежности сварных соединений; приемы обеспечения технологичности конструкции на стадии ее проектирования; компьютерные методы моделирования при проектировании сварных соединений; уметь: произвести расчет прочности сварного соединения и составить технологическую часть задания на проектирование сварной конструкции; оценить принятые при проектировании конструкции решения с позиции обеспечения прочности, надежности и технологичности сварных соединений и внести обоснованные предложения, направленные на их совершенствование; проводить исследования работоспособности сварных соединений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.02 «Материалы и их поведение при сварке» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* и осваивается в 6 семестре(ах).

- 2.2. Для изучения дисциплины Б1.В.02 «Материалы и их поведение при сварке» студентам необходимо знания по предыдущим дисциплинам Математика (1-3 семестры);
- Физика (1-3 семестры);
- Теоретическая механика (4-5 семестры);
- Начертательная геометрия (1 семестр).

Знания: основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин.

Умения: конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Навыки: проведения расчетов в области механики.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Теория сварочных процессов
- Проектирование сварных конструкций

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

- профессиональные (ПК):
- Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности (ПК-3);
- Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности (ПК-4)

**Таблица 1**  
**Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>1</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ПК-3.1. знать наименования, возможности и порядок работы в PDM-, CAPP-, CAD-, PDM-, ЕСМ-системах организации и компьютерные персональные или корпоративные информационные менеджеры, технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности, нормативно-технические и руководящие документы по порядку, правилам разработки и оформления конструкторской и технологической документации ПК-3.2. Оценивать возможности достижения показателей технологичности машиностроительных изделий средней сложности, консультировать и контролировать конструкторов по вопросам технологичности при разработке проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПК-3.3. Уметь использовать PDM-, CAPP-, CAD-, PDM-, ЕСМ-системах организации и компьютерные персональные или корпоративные информационные менеджеры Выявлять несоответствие проектной документации установленным технологическим нормам и требованиям Разрабатывать предложения по изменению проектной документации на машиностроительные изделия средней сложности с целью повышения технологичности их конструкции	процедуры формирования и написания научных отчетов по выполненному заданию	участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	навыками составления научных отчетов и применения результатов исследований в разработках сферы машиностроения
		основные свойства современных металлических и неметаллических материалов, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их обработки и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами	контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей, производить оценку технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования

<sup>1</sup> Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>1</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-4	<p>ПК-4.1. Основные критерии качественной оценки и основные показатели количественной оценки технологичности конструкции опытных образцов машиностроительных изделий Основные методы, способы и средства контроля технических требований, правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей и эксплуатации средств технологического оснащения Технологические факторы и уменьшение их влияния, вызывающие погрешности изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ПК-4.2. Консультирование, контроль и анализ по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на опытные образцы машиностроительных изделий средней сложности, Оформление технологической документации и составление технических заданий на технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ПК-4.3. использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p>	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей	проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	возможностью оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования
		способы получения и свойства цветных металлов и их сплавов: меди, никеля, алюминия, магния и титана.	выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	навыками систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по данному вопросу

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	<b>10</b>
- занятия лекционного типа, в том числе:	4
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	6
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы <sup>2</sup>	
- консультация (предэкзаменационная) <sup>3</sup>	
- промежуточная аттестация по дисциплине <sup>4</sup>	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	<b>62</b>
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет –6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля) для заочной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. П П	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 6.</b>										
Тема 1. Материалы, применяемые для сварки и объединение их в группы с близкими сварочно-технологическим свойствам.	2		2					20	24	<i>Опрос. презентация</i>
Тема 2. Свариваемость сталей.	1		2					20	23	<i>Опрос. презентация</i>
Тема 3. Наплавка износостойких слоев на поверхность деталей.	1			2				22	25	<i>Опрос. презентация</i>
<b>Консультации</b>										
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>62</b>	<b>72</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Зачёт</b>

<sup>2</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

<sup>3</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

<sup>4</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-3	ПК-4	
ТЕМА 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА МАТЕРИАЛОВ	24	+	+	2
ТЕМА 2. Механические свойства металлов	23	+	+	2
ТЕМА 3. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	25	+	+	2
<b>Итого</b>	<b>72</b>			

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Материалы, применяемые для сварки и объединение их в группы с близкими сварочно-технологическим свойствам.**

Основы металлургических процессов при сварке. Основы теории образования трещин при сварке.

**Тема 2. Свариваемость сталей.** Роль предварительного, сопутствующего подогрева и термической обработки после сварки. Сварка низколегированных сталей для применения в условиях низких температур. Сварка низколегированных и легированные теплопрочных сталей. Особенности сварки высоколегированных нержавеющей сталей. Сварка жаропрочных сталей и сплавов.

**Тема 3. Наплавка износостойких слоев на поверхность деталей.** Технология сварки и сварочные материалы для сварки цветных материалов. Основы металлографических исследований сварных соединений.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Освоение курса «Материалы и их поведение при сварк» предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с

использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. На самостоятельное изучение выносятся темы, указанные в таблице 4.

**Таблица 4**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Материалы, применяемые для сварки и объединение их в группы с близкими сварочно-технологическим свойствам.	<b>20</b>	<i>реферат</i>
Тема 2. Свариваемость сталей.	<b>20</b>	<i>реферат</i>
Тема 3. Наплавка износостойких слоев на поверхность деталей.	<b>22</b>	<i>реферат</i>

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Программой не предусмотрены контрольные работы по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

Оценивание реферата входит в проектную оценку.

#### **Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы**

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см

от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

· Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

· В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

· Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

· Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

· Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### **Представление.**

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1 Образовательные технологии**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
ТЕМА 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА МАТЕРИАЛОВ	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
ТЕМА 2. Механические свойства металлов	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
ТЕМА 3. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено

### **6.2. Информационные технологии**

– использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));

– использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;

– использование возможностей электронной почты преподавателя;

– использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);

– использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

– использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

Наименование программного обеспечения	Назначение
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Arena 16.0	Программное обеспечение для моделирования дискретных событий и автоматизации.
КОМПАС-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки

Наименование программного обеспечения	Назначение
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<p><a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a>  <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>  Имя пользователя: AstrGU  Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов  <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a></p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»  <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a></p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ»  <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a></p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.  <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a></p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс.  Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.  <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a></p>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Материалы и их поведение при сварке» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность

формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6.**

**Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	ТЕМА 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА МАТЕРИАЛОВ	ПК-3,4	1. Вопросы для собеседования
2	ТЕМА 2. Механические свойства металлов	ПК-3,4	1. Вопросы для собеседования
3	ТЕМА 3. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	ПК-3,4	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Таблица 7**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Тема 1. Материалы, применяемые для сварки и объединение их в группы с близкимисварочно-технологическим свойствам.**

**Здание 1:**

- 1) описать процесс формирования состава металла шва;
- 2) описать принципы расчета равновесия в системе «металл-шлак-газ»;
- 3) описать роль стадий капли и ванны в формировании сварного шва;
- 4) описать характеристики сварочных флюсов и их связь с основностью

**Тема 2. Свариваемость сталей.**

**Задание 2.1:**

- 1) определить сравнительные характеристики сварочных источников тепла;
- 2) определить процессы, протекающие в дуге;
- 3) определить факторы, влияющие на устойчивость дуги и способы ее повышения;
- 4) определить особенности дуг с плавящимся и неплавящимся электродом;
- 5) определить способы регулирования параметров дуг.

**Задание 2.2:**

- 1) описать основные характеристики тепловых процессов, термические циклы и температурные поля при сварке;
- 2) описать основные модели теплопроводящих тел и источников тепла;
- 3) определить механизмы распространения тепла при действии неподвижных и движущихся источников тепла;
- 4) определить влияние границ тела на процесс распространения тепла;
- 5) определить теплонасыщение и выравнивание температуры.

**Тема 3. Наплавка износостойких слоев на поверхность деталей.**

**Задание 3:**

- 1) определить основные структуры металлов и особенности их формирования; 23
- 2) определить взаимосвязь структуры и свойств металла;
- 3) определить влияние параметров сварочных термических циклов на структуру и свойства металла сварных соединений;

**Вопросы для подготовки к устному /письменному опросу:**

1. Схема взаимодействия фаз при сварке. Физико-химические процессы при сварке
2. Нагрев и плавление основного и присадочного металла
3. Плавление флюса с образованием шлака
4. Образование шлака за счет окисления металла и раскисление металла
5. Взаимодействие металла с газом и выделение газа
6. Взаимодействие металла со шлаком
7. Кристаллизация металла
8. Изменения структуры в твердом металле
9. Особенности металлургических процессов при разных видах и способах сварки
10. Химическая неоднородность сварного соединения
11. Природа горячих трещин при сварке. Оценка склонности к трещинообразованию
12. Природа холодных трещин. Оценка склонности к трещинообразованию
13. Взаимодействие металла и шлака при сварке. Основные виды химических

реакций

14. Формирование структуры металла шва при переходе металла из жидкого состояния в твердое (первичная структура).

15. Окисление металла при сварке. Раскисление сварочной ванны

16. Способы защиты сварочной ванны от воздушной среды

17. Сера и фосфор в сварных соединениях.

18. Взаимодействие металла с кислородом при сварке.

19. Причины и методы предотвращения порообразования при сварке.

20. Способы прогнозирования состава металла шва

21. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.

Мероприятия по борьбе с напряжениями и деформациями.

22. Включения в металле сварных швов. Источники включений, влияние на свойства, методы предупреждения.

23. Основные причины возникновения напряжений при сварке

24. Факторы, определяющие величину сварочных напряжений и деформаций

25. Сварочные и остаточные напряжения

26. Основные методы снижения напряжений и деформаций

27. Свариваемость сталей. Понятие физической и технологической свариваемости. Методы оценки свариваемости. Технологическая прочность.

28. Группы углеродистых сталей по свариваемости. Основные мероприятия по обеспечению качества соединений по группам свариваемости.

### Вопросы для зачета:

1. Чем в основном определяются свойства углеродистых сталей. По каким признакам классифицируются конструкционные стали и стали с особыми свойствами.

2. Какие стали называют низколегированными. Как маркируются углеродистые качественные стали.

3. Как по химическим признакам по EN классифицируются стали.

4. Как маркируются низколегированные стали. По какому принципу маркируются высоколегированные стали.

5. Что называется сталью. Чем качественная сталь отличается от стали обыкновенного качества.

6. Какие механические свойства являются основными для конструкционных сталей.

7. Как условно можно классифицировать среду эксплуатации по характеру воздействия на объект.

8. Какие испытания металлов относятся к статистическим.

9. Какое свойство металла определяют динамические

испытания. 10. Что оценивают испытанием на твердость.

11. Какие виды испытаний сварных соединений предусмотрены ГОСТ 6996-66.

Что называется кристаллической решеткой металла. Что такое полиморфное превращение. 13. Какое явление называется анизотропией. Что называют фазой в металлической системе

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ПК-3				
1.	Задание закрытого типа	Что является одним из признаков металлической связи? А) скомпенсированность собственных моментов	В	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		электронов В) образование кристаллической решетки С) обобществление валентных электронов в объеме всего тела. D) направленность межатомных связей		
2.		К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы. А) к тугоплавким Б) к черным С) к диамагнетикам D) к металлам с высокой удельной прочностью	Б	1
3.		Какой из приведённых ниже металлов (сплавов) относится к черным? А) латунь Б) каррозионно – стойкая сталь С) баббит D) дуралюмины	Б	1
4.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в $\alpha$ - железе? А) перлит В) цементит С) феррит D) аустенит	С	1
5.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в $\gamma$ - железе? А) феррит В) цементит С) аустенит D) ледебурит	С	1
6.	Задание открытого типа	Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ГЦК решетке?	4	5
7.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ОЦК решетке?	2	5
8.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в простой кубической решетке?	1	5
9.		Чему равно координационное число простой кубической решетки?	6	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Чему равно координационное число ГЦК решетки?	12	5

*[Примеры оценочных средств по каждому типу заданий:]*

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ПК-4				
1.	<i>Задание закрытого типа</i>	Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита? А) перлит В) δ-феррит С) аустенит D) ледебурит	<i>A</i>	<i>I</i>
2.		Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита? А) перлит В) феррит С) ледебурит D) δ -феррит	<i>C</i>	<i>I</i>
3.		Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами? А) содержащие углерода более 0,8% В) содержащие углерода более 4,3% С) содержащие углерода более 0,02% D) содержащие углерода более 2,14%	<i>D</i>	<i>I</i>
4.		Что такое закаливаемость? А) Глубина проникновения закаленной зоны. В) Процесс образования мартенсита С) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину D) Способность металла повышать твердость при закалке	<i>D</i>	<i>I</i>
5.		Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска? А) Нормализация В) Улучшение С) Сфероидизация D) Полная закалка	<i>B</i>	<i>I</i>
6.	<i>Задание открытого типа</i>	<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при закалке сталей ?</i>	Закалка стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается	5–8

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
			<p>закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно. Для охлаждения используется вода – чистая или с растворенными в ней солями, щелочные растворы. Для легированных сталей используется обдув или охлаждение в минмаслах. В изотермических и ступенчатых процессах для охлаждения используются расплавы солей, щелочей и металлов.</p>	
7.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отжиге сталей ?</i>	<p>Отжиг стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно.</p>	5–8
8.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отпуске сталей ?</i>	<p>Отпуск стали –это чаще всего финальная термическая обработка после закалки, представляющая собой процесс нагрева полуфабрикатов и изделий до определенной температуры с</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			последующим охлаждением. Ее основное назначение – ликвидация внутренних напряжений, отрицательно влияющих на технические параметры металлоизделий	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Собеседование	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	<b>Всего</b>		60	
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	<b>Всего</b>		10	
<b>Дополнительный блок</b>				
8.	Экзамен			
	<b>Итого</b>		100	

[Примечание: \* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», \*\* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

### 8.1. Основная литература

1. Ибрагимов А.М., Сварка строительных металлических конструкций : Учеб. пособие. / А.М. Ибрагимов, В.С. Парлашкевич - М. : Издательство АСВ, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-4323-0245-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302458.html>
2. Квагинидзе В.С., Технология металлов и сварка : Учебное пособие для вузов / Квагинидзе В.С. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0348-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html>
3. Моисеенко, В.П. Материалы и их поведение при сварке : учеб. пособие. Доп. УМО вузов по ун-тскому политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студентов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" по спец. 150202 "Оборудование и технология сварочного производства". - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 301 с. : ил. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-222-14967-6
4. Чернышов, Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: рек. Экспертным советом по начальному профессиональному образованию Минобразования России в качестве учебника для учреждений начального профессионального образования. - 2-е изд.; стереотип. - М.: Академия, 2004. - 496 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1584-8
5. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие/ Под ред. М.А. Шатерина – СПб.: Политехника, 2005.-597с.
6. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. Т.2./ Под ред. Г.А. Николаева-М.: Машиностроение, 1978.-431с.

#### Фазовые превращения

### 8.2. Дополнительная литература

1. Овчинников, В.В. Сварщик на машинах контактной (прессовой) сварки : доп. Экспертным советом по профессиональному образованию в качестве учеб. пособ. для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы профессиональной подготовки. - М. : Академия, 2008. - 64 с. - (Непрерывное профессиональное образование. (Сварщик)). - ISBN 978-5-7695-3993-0
2. Шоршоров М.Х. Фазовые превращения и изменения свойств стали при сварке [Текст]: Атлас / М. Х. Шоршоров, В. В. Белов; Акад. наук СССР. Ин-т металлургии им. А. А. Байкова .— М. : Наука, 1972 .— 220 с. : ил. ; 24 см .— Библиогр.: с. 217-218 (88 назв.).
3. Королев, Николай Васильевич. Расчеты тепловых процессов при сварке, наплавке и термической резке [Текст]: Учебное пособие.— Екатеринбург : УГТУ, 1996 .— 156с.
4. Лесков Г.И. . Электрическая сварочная дуга [Текст]: Учебник. /Г. И. Лесков.— Москва :Машиностроение, 1970 .— 335 с. : ил. ; 22 см .— Библиогр.: с. 329-333 (120 назв.).
5. Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бялик А.Д. -

- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232228.html>
6. Материалы и технологии изготовления литого штампового инструмента [Электронный ресурс] / Л.П. Дудецкая, Ю.Г. Орлов - Минск : Белорус. наука, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850811974.html>
7. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / А.М. Ибрагимов, В.С. Парлашкевич - М. : Издательство АСВ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302458.html>
8. Сварка полимерных труб и фитингов с закладными электронагревателями [Электронный ресурс] : монография / В.И. Кимельблат, И.В. Волков, О.В. Стоянов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215198.html>
9. Сварка и пайка неметаллических материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.О. Луковская - Минск: РИПО, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037225.htm>
10. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Квагинидзе В.С. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html>

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

Адрес доступа: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). Регистрация с компьютеров АГУ, после регистрации возможен доступ из любой точки подключения.

Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>. Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Электронная библиотечная система BOOK.ru. [www.book.ru](http://www.book.ru)

Электронная библиотечная система IPRbooks.

[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Электронная библиотека МГППУ.

<http://psychlib.ru>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для занятий по дисциплине имеются следующая аудитория, оснащённая оборудованием и необходимым программным обеспечением, а также обеспеченная доступом к справочной системе «Гарант»:

Аудитория	Оборудование	Программное обеспечение
-----------	--------------	-------------------------

Аудитория № 320 (Главный корпус) Аудитория с проектором	Компьютер - 1 шт. Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Акустическая система (колонки)	Chrome, справочная система «Гарант», Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office 2013, Microsoft Windows 7 Professional
--	--	---

Для самостоятельной работы студенту предоставляется доступ к библиотеке, читальному залу, залу открытого доступа к сети Интернет, ПК.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).