

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна  
Должность: Директор АО «КАИ»-КАИ  
Дата подписания: 06.10.2022 13:08:42  
Уникальный программный ключ:  
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c70790

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

С.В. Юдина

«23»

03

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«Б1.В.03 Технология и оборудование сварки плавлением и давлением»**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Направленность (профиль): **Современные сварочные материалы, технологии, оборудование и диагностика**

Альметьевск 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727

Разработчик (и):

Ларионов Дмитрий Николаевич, старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



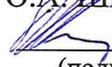
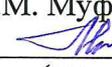
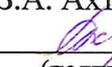
(подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «17» марта 2022г. № 3.

Заведующий кафедрой КМТ, О.А. Шипилова, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	17.03.2022	№ 3	зав. кафедрой О.А. Шипилова  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	23.03.2022	№ 1	председатель УМК Г.М. Муфухарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	17.03.2022	-	заведующая НТБ Г.А. Зимина  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	17.03.2022	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины - приобретение знаний о технологических возможностях современного сварочного оборудования, о методах расчета параметров сварных соединений и об их возможных дефектах, о технико-экономических показателях сварки.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Задачи изучения дисциплины:

- расширенное ознакомление студентов с физическими основами методов дуговой сварки, применяемыми в современном сварочном производстве;
- изучение технологии получения неразъёмных соединений данным способом сварки;
- выработка инженерного представления о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих создание условий для протекания процессов в установленных режимах и создания высококачественных неразъёмных соединений.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	16	16	16	1,5	–	–	0,1	34,5	–	23,9	–	Зачет, курсовая работа
7	4 ЗЕ/144	16	16/4	–	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8	Экзамен
<b>Итого</b>	<b>7 ЗЕ/252</b>	<b>32</b>	<b>32/4</b>	<b>16</b>	<b>1,5</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>34,5</b>	<b>–</b>	<b>99,9</b>	<b>33,8</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	4	4	4	1,5	–	–	0,1	34,5	–	56	3,9	Зачет, курсовая работа
7	4 ЗЕ/144	4	4/4	–	–	–	2	0,2	–	–	127	6,8	Экзамен

Итого	7 ЗЕ/252	8	8/4	4	1,5	–	2	0,3	34,5	–	183	10,7	
-------	----------	---	-----	---	-----	---	---	-----	------	---	-----	------	--

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способность проектировать технологические процессы, рассчитывать и отрабатывать режимы сварки и пайки, выбирать оборудование и сварочные материалы для производства (изготовления, ремонта, монтажа, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности.	ИД-3 ПК-3 Разрабатывает технологию, технологические режимы и параметры сварки простых конструкций плавлением и давлением	Знает: сущность технологических процессов, параметры режимов сварки плавлением и давлением, методы контроля сварных соединений, полученных сваркой плавлением и давлением Умеет: рассчитывать и выбирать параметры режимов для сварки плавлением и давлением пользоваться оборудованием для сварки плавлением и давлением, контрольно-измерительными приборами Владеет: методиками расчета и отработки параметров режимов сварки плавлением и давлением, контроля сварных соединений
ПК-4	Способен разрабатывать технические задания, а также проводить анализ конструкторской и технологической документации на соответствие технического задания и нормативных документов	ИД-2 ПК-4 Способен определять техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, а также умеет осваивать вводимое оборудование	Знает: основные виды оборудования, используемого для сварки плавлением и давлением и контроля и методы его размещения Умеет: применять знания по оснащению рабочих мест оборудованием для сварки плавлением, давлением и контроля, умеет им пользоваться Владеет: основными программами для проектирования сварочных участков для дуговой и контактной сварки

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>Семестр 6</b>						
Раздел № 1. Введение. Термины и определения	22	5	5	5	–	7
Раздел № 2. Сварка – перспективы развития	22	5	5	5	–	7
Раздел № 3. Сварочные материалы	27,9	6	6	6	–	9,9
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5
Зачет	0,1	–	–	–	0,1	–
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>58,4</b>
<b>Семестр 7</b>						
Раздел № 4. Технология и оборудование для сварки плавлением	35	5	5	–	–	25
Раздел № 5. Технология и оборудование для сварки давлением	35	5	5	–	–	25
Раздел № 6. Контроль качества сварных соединений	38	6	6	–	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>109,8</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>3,8</b>	<b>168,2</b>

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы  
(заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>Семестр 6</b>						
Раздел № 1. Введение. Термины и определения	21	1	1	1	–	18
Раздел № 2. Сварка – перспективы развития	21	1	1	1	–	18
Раздел № 3. Сварочные материалы	26	2	2	2	–	20
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5
Зачет	4	–	–	–	0,1	3,9
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1,6</b>	<b>94,4</b>
<b>Семестр 7</b>						
Раздел № 4. Технология и оборудование для сварки плавлением	44	1	1	–	–	42
Раздел № 5. Технология и оборудование для сварки давлением	44	1	1	–	–	42
Раздел № 6. Контроль качества сварных соединений	47	2	2	–	–	43
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>133,8</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3,8</b>	<b>228,2</b>

## 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел № 1. Введение. Термины и определения

Тема 1.1. Введение. Термины и определения. Цели и задачи изучения дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением и давлением», её роль в подготовке бакалавров для сварочного производства. Основные разделы дисциплины, их объем, формы отчетности. Рекомендуемая литература. Значение сварки плавлением и давлением в современной технике, ее состояние и перспективы развития в России и за рубежом. Область применения в промышленности основных способов сварки плавлением и давлением. Основная терминология в области сварки.

## Раздел № 2. Сварка – перспективы развития

Тема 2.1. Сварные соединения и швы. Сварные соединения – стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные. Сварной шов. Сварочная ванна. Наплавленный и основной металл. Подготовка свариваемых кромок. Конструктивные элементы подготовки кромок. Основные параметры швов. Классификация сварных швов – по характеру выполнения, по количеству проходов, по протяженности, по форме поперечного сечения, по проложенному усилию, по пространственному положению. Условное обозначение швов на чертежах. Примеры условного обозначения сварных швов на чертежах.

## Раздел № 3. Сварочные материалы

Тема 3.1. Сварочные материалы. Назначение сварочных материалов. Электроды плавящиеся. Электроды для РДС. Назначение, функции, классификация. Электроды для сварки сталей, чугуна, цветных сплавов. Условное обозначение электродов на чертежах и в технологической документации. Электродные покрытия. Функции электродных покрытий, компоненты, входящие в них. Требования к электродам. Прокалка. Сварочная проволока сплошного сечения, порошковая. Назначение, классификация, сортамент. Условное обозначение. Неплавящиеся электроды. Графитовые, вольфрамовые. Требования, маркировка. Газы – защитные и горючие. Требования к сортности, транспортировке. Баллоны - цвет, надпись, полоса, давление в наполненном баллоне и остаточное. Сварочные флюсы. Классификация, назначение. Требования по хранению и прокалке.

## Раздел № 4. Технология и оборудование для сварки плавлением

Тема 4.1 Техника и технология сварки плавлением. Классификация дуговой сварки, Ручная дуговая сварка покрытыми электродами, Определение способа, Схема процесса, Область применения. Достоинства и недостатки, Технологические основы РДС, Виды подготовки кромок, Параметры швов, Техника сварки коротких. средних. длинных, одной многопроходных швов. Техника сварки в нижнем, горизонтальном, вертикальном и потолочном положении. Сварка в монтажных условиях и при минусовых температурах. Расчет ПРС. Дуговая сварка под флюсом. Определение и сущность способа. Схема процесса. Преимущества и недостатки способа. Технология автоматической сварки под флюсом. Сварка на весу, на флюсовой подушке, на медной подкладке, на стальной подкладке, после наложения подварочного шва. Расчет ПРС. Дуговая сварка в защитных газах. Определение способа. Классификация. Схемы. Дуговая сварка неплавящимся электродом с присадочным материалом и без него в среде инертных газов. Подготовка кромок

Способы подачи газа в зону сварки. Расчет ПРС. Особенности сварки в среде углекислого газа. Степень механизации. Техника сварки стыковых и угловых швов. Расчет ПРС. Плазменная сварка. Определение способа. Разновидности плазменных дуг. Технологические возможности плазменной дуги. Область применения. Технология плазменной сварки. Требования к подготовке кромок и сборке.

Тема 4.2. Техника и технология не дуговых способов сварки. Электрошлаковая сварка. Определение вида. Особенности электрошлакового процесса. Область применения. Достоинства и недостатки. Типы сварных соединений. Материалы для сварки. Технология электрошлаковой сварки. Расчет параметров режима. Газовая сварка. Определение вида и сущность способа. Область применения. Строение пламени. Выбор вида пламени в зависимости от сварочного материала. Расчет ПРС. Выбор сварочных материалов. Подготовка кромок. Техника сварки. Электронно-лучевая сварка. Техника и технология. Оборудование.

Тема 4.3. Оборудование и оснастка для сварки плавлением. Технологические требования к оборудованию для сварки плавлением. Источники питания и аппаратура для дуговой сварки. Устройство поста для РДС. Требования к механизмам подачи сварочной проволоки и сварочным головкам. Устройство поста для механизированной сварки в среде активных газов, для ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в среде инертных газов, автоматической сварки плавящимся электродом в среде инертных газов. Выбор серийных источников питания. Оборудование для газовой сварки. Требование к устройству поста. Требования к хранению и транспортировке баллонов с газами. Аппараты для электрошлаковой сварки.

## Раздел № 5. Технология и оборудование для сварки давлением

Тема 5.1 Техника и технология контактной сварки. Оборудование. Определение контактной сварки. Место контактной сварки в общей классификации сварочных процессов. Обзор развития вида. Область применения. Преимущества и недостатки. Классификация. Точечная сварка. Определение способа. Схема процесса. Основные методы точечной сварки. Преимущества и недостатки. Параметры точки. Конструкция сварочных машин. Назначения основных узлов. Выбор контактной машины, исходя из заданных параметров заготовок. Технология точечной сварки, основные операции. Способы подготовки поверхности в единичном и массовом производстве. Расчет ПРС. Технология шовной сварки. Подготовка деталей к сварке. Отличие от подготовки к точечной сварке. Прихватка. ПРС. Область применения. Преимущества и недостатки. Параметры сварного шва. Схема процесса.

Разновидности шовной сварки. Машины для шовной сварки, основные узлы и их назначение. Требования к электродам. Рельефная сварка. Определение способа. Схема процесса. Типы соединений. Исходные заготовки для рельефной сварки, их конструктивные особенности. Основные операции технологического цикла. Расчет ПРС. Машины для рельефной сварки. Основы выбора. Стыковая сварка. Определение способа. Схема процесса. Область применения. Исходные заготовки для стыковой сварки. Условия получения качественного соединения. Методы стыковой сварки. Стыковая сварка сопротивлением. Сущность процесса. Область применения. Преимущества и недостатки. Технология стыковой сварки сопротивлением. Расчет ПРС. Стыковая сварка оплавлением. Определение. Сущность способа, разновидности. Циклограммы. Требования к заготовкам и поверхности. Расчет припусков. Основные операции. Расчет ПРС. Конструктивная схема контактной стыковой машины. Основные узлы, их назначение. Механизмы осадки, состав сварочного контура. Система охлаждения. Аппаратура управления. Стыковые, точечные и шовные машины. Классификация и обозначение. Обзор современных типов машин и их эксплуатационные характеристики. Средства механизации и автоматизации, сборочно-сварочные приспособления.

## Раздел № 6. Контроль качества сварных соединений

Тема 6.1. Контроль качества сварных соединений. Дефекты, возникающие при сварке плавлением, их классификация. Причины появления. Методы контроля. Требования по подготовке поверхности под различные методы контроля. Освещенность. Оборудование и инструменты для контроля. Способы доработки дефектов. Дефекты возникающие при контактной сварке. Методы их обнаружения и способы доработки. Техничко-экономические показатели различных способов сварки Техника безопасности при производстве сварочных работ и охрана окружающей среды. Основные положения и нормативные документы.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Целью выполнения курсовой работы (курсового проекта) является самостоятельная разработка технологического процесса сборки и ручной дуговой сварки конструкции из углеродистых и низколегированных.

В результате выполнения курсовой работы (курсового проекта) формируются компетенции ПК-3; ПК- 4.

Содержание работы: В записке приводится: - описание служебного назначения конструкции, условий ее эксплуатации, обоснование основного материала, его свойства, свариваемость, производится обоснование выбора

способа сварки, расчет параметров режима, выбор сварочных материалов и оборудования. Разрабатывается технологический процесс сборки и сварки конструкции в маршрутном описании. Рассматриваются вопросы контроля сварных соединений. Приводится расчет времени, затраченного на сварочные операции и расход сварочных материалов, рассматриваются вопросы техники безопасности и охраны труда. В графической части разрабатывается чертеж сборочной единицы, спецификация и детализовка. Вся графическая часть выполнена в ЕСКД. Курсовой работы рассматривается.

Примерная тематика курсовых работ (курсовых проектов):

1. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки емкости.
  2. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки колонны цилиндрической.
  3. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки опоры трубопровода.
  4. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки балки опорной.
  5. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки фермы.
- Курсовая работа выполняется по темам по вариантам.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### **3.1 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1 Основная литература**

1. Солопова Е.А. Технологические основы сварки плавлением: Учебное пособие/ Е.А. Солопова, А.В. Горбунов. Казань: Изд-во КНИТУКАИ, 2017. 116с.

2. Галимов Э.Р., Беляев А.В., Солопова Е.А. Расчет параметров режима сварки: Учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.В. Беляев, Е.А. Солопова. Казань: Изд-во Академия наук РТ, 2018. 124 с. URL: [http://elibs.kai.ru/\\_docs\\_file/348/HTML/index.html](http://elibs.kai.ru/_docs_file/348/HTML/index.html) (дата обращения: 10.02.2022). Режим доступа: свободный.

3. Чернышов, Г.Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин. СПб: Лань, 2013. 464 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/12938> (дата обращения: 10.02.2022). Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

1. Солопова Е.А. Технологические основы сварки плавлением: учебно-методическое пособие/ Е.А. Солопова, Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2017. 72с.

2. Куликов, В.П. Технология сварки плавлением и термической резки [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Куликов. Минск: Новое знание, 2016. 463 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/74037> (дата обращения: 10.02.2022). Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.1.3 Методические материалы**

- Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением и давлением»;
- Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением и давлением»;
- Методические указания к выполнению курсовой работы/проекта по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением и давлением»;
- Методические указания по самостоятельной работе;
- Технология и оборудование сварки плавлением и давлением [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Технология и оборудование сварки плавлением и давлением [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>.

#### **4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение**

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №20б	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - усилитель; - экран рулонный настенный; - аудиокolonки потолочные; - радиомикрофон; - радиоприемник; - интерактивная доска; - ноутбук
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	- комплект учебной мебели; - режущие инструменты: метчики, плашки, развертки, резцы, сверла, фрезы;

	типа - лаборатория Резания материалов №2210	- плакаты по курсу «Основы теории резания и инструмент», электронные плакаты ««Основы теории резания и инструмент», электронные плакаты «Резание материалов»
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория промышленной безопасности (учебно-лабораторная база) №2216	- комплект учебной мебели; - учебный стенд «Охранно-пожарная сигнализация»; - лабораторный стенд «Защитное заземление и зануление БЖД-06»; - лабораторный стенд «Электробезопасность трехфазных сетей переменного тока с ИЗО»; - стенд «Действия при пожаре» пластик 1500*1180
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Курсовая работа	Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР) №102	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или
-------	---------------------------------------	---------------	--

			свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система «Техэксперт»	Техэксперт	Лицензионное
7	Компас 3D v20	Аскон	Лицензионное
8	Справочник конструктора	Аскон	Лицензионное
9	Компас Вертикаль	Аскон	Лицензионное
10	T-Flex 14	Топ Системы	Лицензионное
11	Siemens NX	Siemens PLM Software	Лицензионное

## **5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)