

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_

Саблин П.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современные сварочные материалы»**

15.03.01 Машиностроение	<i>15.03.01 Машиностроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование и технология сварочного производства</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Технология сварочного и металлургического производства им. В.И.Муравьева»</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ТСМП им.  
В.И.Муравьева», доцент, к.т.н.

Клешнина О.Н.

---

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТСМП им.  
В.И.Муравьева»

Бахматов П.В.

---

(подпись)

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Современные сварочные материалы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 727 от 09 августа 2021 года, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

Задачи дисциплины	Изучение и понимание физических, механических и технологических свойств данных материалов и использование их в процессах электродуговой, газовой и других видов сварки, как способа создания неразъёмных соединений.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Металлические сварочные материалы 2. Неплавящиеся электродные материалы для сварки и резки металлов 3. Неметаллические сварочные материалы 4. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки, с участием сварочных материалов. 5. Влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных слоев

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Современные сварочные материалы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен обеспечивать техническую подготовку сварочного производства и его нормирование	ПК-1.1. Знает передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование и их применение; состав, структуру, свойства и применение основных и вспомогательных сварочных материалов; порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ; основы нормирования процедур сварки; методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства ПК-1.2. Умеет определять необ-	<i>Знать:</i> технические характеристики и особенности наиболее распространённых электродов и флюсов, защитных и горючих газов, а также флюсов для термической резки; особенности металлургических процессов, протекающих в сварочной ванне и требования, предъявляемые в связи с этим к покрытиям электродов и флюсам; текущие и перспективные задачи промышленности по производству сварочных материалов; методы создания сварочных материалов и технические требования, предъявляемые к ним <i>Уметь:</i> оценивать степень влияния сварочных материалов

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>ходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварных конструкций; определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции; проводить анализ технического уровня и технологий сварочного производства; анализировать причины несоответствия сварных соединений установленным нормам и разрабатывать корректирующие мероприятия по их устранению</p> <p>ПК-1.3. Владеет методикой анализа технического уровня и технологий сварочного производства; методикой планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ; методиками расчета необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента; определения необходимого количества сварочных материалов для производства сварной конструкции; навыками выполнения расчетов и определения оптимальных технологических режимов и параметров сварки конструкций</p>	<p>на свойства сварных соединений; устанавливать принципы выбора сварочных материалов для обеспечения требуемых свойств сварных соединений; прогнозировать при изготовлении и определять в ходе применения свойства сварочных материалов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками практической работы с использованием сварочных материалов в сварочном процессе; навыками оптимального выбора сварочных материалов к конкретному сварочному процессу; навыками использования аналогов сварочных материалов в конкретной обстановке; навыками изготовления сварочных материалов с необходимыми свойствами и определять их соответствие нормативной документации</p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *15.03.01 Машиностроение / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Современные сварочные материалы» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 40.115 «Специалист сварочного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 г. N 975н. Обобщенная трудовая функция: С. Техническая подготовка и технический контроль сварочного производства.

#### **4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Современные сварочные материалы» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 36 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. 108 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Металлические сварочные материалы						
Тема 1.1. Плавящиеся электродные материалы для сварки и наплавки сталей, чугуна и цветных металлов.	1	-	-	-	-	2
Тема 1.2. Стальная сварочная и наплавочная проволоки. Классификация и условное обозначение. Марки проволоки для сварки низкоуглеродистой, легированной и высоколегированной стали. Марки наплавочной стальной проволоки. Наплавочные ленты. Литые прутки для наплавки. Порошки для наплавки. Схема изготовления порошковой проволоки. Пластинчатые и пластино-проволочные электродные материалы. Специальные присадочные кольца и вставки. Чугунные прутки для сварки и наплавки. Сварочная проволока для сварки алюминия, меди и их сплавов.	1	-	-	-	-	2
Тема 1.3. Покрытые электроды для ручной сварки и наплавки стали. Классификация и условное	1	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
обозначение. Типы и марки электродов. Состав покрытий. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки чугуна и цветных металлов. Производственная схема изготовления штучных плавящихся покрытых электродов. Технические требования, предъявляемые к покрытым электродам, и методы испытаний их качества.						
Условное обозначение плавящихся электродов, проволоки сплошного сечения, порошковой проволоки для сварки различных материалов.	1	4	-	-	-	2
<b>Раздел 2. Неплавящиеся электродные материалы для сварки и резки металлов</b>						
Тема 2.1. Характеристики угольных и графитовых электродов, применяемых для дуговой сварки, воздушно-дуговой резки и строжки металлов.	1	-	-	-	-	2
Тема 2.2. Характеристика вольфрамовых электродов, применяемых для дуговой сварки металлов. Основные особенности применения угольных графитовых и вольфрамовых электродов. Условные обозначения и способы их изготовления.	1	-	-	-	-	2
Тема 2.3. Электроды для машин электрической контактной сварки. Материал для изготовления электродов и основные требования, предъявляемые к нему. Конструкция электродов и условия их работы.	1	-	-	-	-	2
Тема 2.4. Характеристики неплавящихся электродов и особенности их применения.	1	-	-	-	-	2
Условное обозначение неплавящихся электродов	-	4	-	-	-	2
<b>Раздел 3 .Неметаллические сварочные материалы</b>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 3.1. Назначение флюсов и их классификация. Требования, предъявляемые к флюсам. Особенности флюсов, применяемых при газовой сварке, пайке и кислородной резке. Плавные и керамические флюсы для дуговой автоматической и полуавтоматической сварки плавящимся электродом; основные требования, предъявляемые к ним. Производственная схема изготовления флюсов. Представление о назначении флюсов, их классификация	1	-	-	-	-	2
Тема 3.2. Назначение и классификация защитных газов. Основные физико-химические свойства защитных газов. Особенности их защитных свойств. Газовые смеси из защитных газов, их состав и особенности. Газы для газопламенной обработки металла. Применение горючих газов-заменителей ацетилена. Производственные схемы получения защитных газов, кислорода и ацетилена. . Классификация защитных и горючих газов для применения их в сварочном процессе.	1	-	-	-	-	2
Условное обозначение флюсов.	-	4	-	-	-	2
<b>Раздел 4. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки, с участием сварочных материалов</b>						
Тема 4.1. Характерные схемы взаимодействия сварочных материалов с основным металлом в процессах сварки, наплавки и газопламенной обработки. Защитные свойства шлаков и газов. Влияние химических свойств шлаков на процессы, протекающие при сварке. Зависимость перехода кремния и марганца в шов от кислотности шлаков и условия для осуществ-	1*	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ления их перехода. Взаимодействие расплавленного металла сварочной ванны с водородом, азотом, кислородом и др. газами.						
Тема 4.2. Влияние сварочных материалов на содержание газов в металле шва. Влияние содержания газов в металле шва на его свойства и качество сварного соединения. Процессы рафинирования при сварке. Пути предотвращения насыщения металла шва газами. Применение материалов, обеспечивающих получение беспористых сварных швов.	1	-	-	-	-	2
Кремне-марганцевые восстановительные процессы и их влияние на свойства и качество сварных швов.	-	2	-	-	-	2
Влияние сварочных материалов на газообразование и методика получения беспористых сварных швов	-	2	-	-	-	2
<b>Раздел 5. Влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных слоев</b>						
Тема 5.1. Формирование химического состава металла шва и наплавок при сварке плавлением. Расчет химического состава металла шва. Влияние соотношения составов основного металла и металла швов на некоторые особые служебные характеристики сварных соединений. Связь свойств наплавленных слоев с выбором сварочных материалов.	1	-	-	-	-	2
Тема 5.2. Влиянии сварочных материалов на изменение химического состава шва и его служебные характеристики	2*	-	-	-	-	2
Влияние технологических факторов на производительность плавления электродной проволоки при	-	4	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
сварке под слоем флюса						
Ионизирующее действия материалов электродных покрытий, электродов разных марок и флюсов	-	4*	-	-	-	2
Расчет потребного количества сварочных материалов (контрольная работа)	--	-	-	-	-	70
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b> в том числе в форме практической подготовки	<b>24</b> в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	108

\* реализуется в форме практической подготовки

## 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Современные сварочные материалы» изучается на 2 - 3 курсах в 4 - 5 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой., самостоятельная работа обучающихся, 130 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Металлические сварочные материалы						
Тема 1.1. Плавящиеся электродные материалы для сварки и наплавки сталей, чугуна и цветных металлов.	0,25	-	-	-	-	2
Тема 1.2. Стальная сварочная и наплавочная проволоки. Класси-	0,25	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<p>фикация и условное обозначение. Марки проволоки для сварки низкоуглеродистой, легированной и высоколегированной стали. Марки наплавочной стальной проволоки. Наплавочные ленты. Литые прутки для наплавки. Порошки для наплавки. Схема изготовления порошковой проволоки. Пластинчатые и пластино-проволочные электродные материалы. Специальные присадочные кольца и вставки. Чугунные прутки для сварки и наплавки. Сварочная проволока для сварки алюминия, меди и их сплавов.</p>						
<p>Тема 1.3. Покрытые электроды для ручной сварки и наплавки стали. Классификация и условное обозначение. Типы и марки электродов. Состав покрытий. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки чугуна и цветных металлов. Производственная схема изготовления штучных плавящихся покрытых электродов. Технические требования, предъявляемые к покрытым электродам, и методы испытаний их качества.</p>	0,25	-	-	-	-	2
<p>Условное обозначение плавящихся электродов, проволоки сплошного сечения, порошковой проволоки для сварки различных материалов.</p>	0,25	2*	-	-	-	2
<b>Раздел 2. Неплавящиеся электродные материалы для сварки и резки металлов</b>						
<p>Тема 2.1. Характеристики угольных и графитовых электродов, применяемых для дуговой сварки, воздушно-дуговой резки и строжки металлов.</p>	0,25	-	-	-	-	2
<p>Тема 2.2. Характеристика вольфрамовых электродов, применя-</p>	0,25	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
емых для дуговой сварки металлов. Основные особенности применения угольных графитовых и вольфрамовых электродов. Условные обозначения и способы их изготовления.						
Тема 2.3. Электроды для машин электрической контактной сварки. Материал для изготовления электродов и основные требования, предъявляемые к нему. Конструкция электродов и условия их работы.	0,25	-	-	-	-	-
Тема 2.4. Характеристики неплавящихся электродов и особенности их применения.	0,25	-	-	-	-	2
Условное обозначение неплавящихся электродов	0,25	2	-	-	-	2
<b>Раздел 3 .Неметаллические сварочные материалы</b>						
Тема 3.1. Назначение флюсов и их классификация. Требования, предъявляемые к флюсам. Особенности флюсов, применяемых при газовой сварке, пайке и кислородной резке. Плавные и керамические флюсы для дуговой автоматической и полуавтоматической сварки плавящимся электродом; основные требования, предъявляемые к ним. Производственная схема изготовления флюсов. Представление о назначении флюсов, их классификация	0,25	-	-	-	-	2
Тема 3.2. Назначение и классификация защитных газов. Основные физико-химические свойства защитных газов. Особенности их защитных свойств. Газовые смеси из защитных газов, их состав и особенности. Газы для газопламенной обработки металла. Применение горючих газов-	0,25	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
заменителей ацетилена. Производственные схемы получения защитных газов, кислорода и ацетилена. . Классификация защитных и горючих газов для применения их в сварочном процессе.						
Условное обозначение флюсов.	-	2	-	-	-	2
<b>Раздел 4. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки, с участием сварочных материалов</b>						
Тема 4.1. Характерные схемы взаимодействия сварочных материалов с основным металлом в процессах сварки, наплавки и газопламенной обработки. Защитные свойства шлаков и газов. Влияние химических свойств шлаков на процессы, протекающие при сварке. Зависимость перехода кремния и марганца в шов от кислотности шлаков и условия для осуществления их перехода. Взаимодействие расплавленного металла сварочной ванны с водородом, азотом, кислородом и др. газами.	0,25	-	-	-	-	2
Тема 4.2. Влияние сварочных материалов на содержание газов в металле шва. Влияние содержания газов в металле шва на его свойства и качество сварного соединения. Процессы рафинирования при сварке. Пути предотвращения насыщения металла шва газами. Применение материалов, обеспечивающих получение беспористых сварных швов.	0,25	-	-	-	-	-
<b>Раздел 5. Влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных слоев</b>						
Тема 5.1. Формирование химического состава металла шва и наплавок при сварке плавлением. Расчет химического состава металла шва. Влияние соотношения составов основного металла и ме-	0,25	-	-	-	-	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
талла швов на некоторые особые служебные характеристики сварных соединений. Связь свойств наплавленных слоев с выбором сварочных материалов.						
Тема 5.2. Влиянии сварочных материалов на изменение химического состава шва и его служебные характеристики	<b>0,25*</b>	-	-	-	-	<b>2</b>
Расчет потребного количества сварочных материалов (контрольная работа)	-	-	-	-	-	<b>60</b>
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	<b>4</b>	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b> в том числе в форме практической подготовки	<b>6</b> в том числе в форме практической подготовки	-	-	<b>4</b>	<b>98</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 15.03.01 Машиностроение / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания для выполнения контрольной работы по курсу «Современные сварочные материалы» для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» всех форм обучения /сост. О.Н. Клешина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», - 2020. – 7 с.

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета *[www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 15.03.01 Машиностроение / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

*<https://knastu.ru/page/3244>*

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) *15.00.00 Машиностроение:*

*<https://knastu.ru/page/539>*

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

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.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине Р**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *15.03.01 Машиностроение* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория теории сварочных процессов и сварки плавлением, медиа	учебное оборудование: автоматы АДФ - 1250, АДГ-630 УХЛ4, передвижной механический фильтровентиляционный агрегат ФМАС-1000, источники питания ВДУ-1250, ВС-600С, дефектоскоп ультразвуковой

	EROCH LTC, реостат балластный РБ-302сэ, весы COMERON KFS-222; учебно-лабораторные стенды, сварочные материалы и наглядные пособия. Есть выход в интернет через wi-fi..
--	--

При реализации дисциплины «Современные сварочные материалы» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.