МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

|  |
| --- |
| Утверждено на заседанииУМС ИАТЭ НИЯУ МИФИПротокол от 30.08.2021 № 1-8/2021 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Сварка и сварные конструкции |
| *название дисциплины* |
|  |
| для направления подготовки |
|  |
| 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика |
| *код и название направления подготовки* |
|  |
|  |
| образовательная программа |
| Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 2021 г.**

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП****Содержание компетенций\*** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине\*\*** |
| ОК-4 | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности | Знать:Нарядно-допускную систему;Формы организации работы с персоналомУметь:Организовывать регламентные и плановые работы;Планировать осуществляемые виды деятельности и работы и разрабатывать планы работВладеть:Навыками разработки и выдачи заданий персоналу на выполнение работ и контроль их исполнения |
| ПК-8 | Способность к организации работы малых коллективов исполнителей |

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части. Индекс дисциплины: Б1.В.ОД.15

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Выполнение выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид работы** | **Форма обучения** (вносятся данные по реализуемым формам) |
| **Очная** | **Заочная** |
| **Семестр** | **Курс**  |
| **№5** | **№** | **Всего** | **№ \_** | **№ \_** | **Всего** |
| **Количество часов на вид работы:** |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем** |  |  |
| **Аудиторные занятия *(всего)*** | 16 |  |  |  |  |  |
| В том числе: |  |  |  |  |  |  |
| *лекции**(лекции в интерактивной форме)* | 16 |  |  |  |  |  |
| *практические занятия**(практические занятия в интерактивной форме)* |  |  |  |  |  |  |
| *лабораторные занятия* |  |  |  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация** |  |  |  |  |  |  |
| В том числе: |  |  |  |  |  |  |
| *зачет*  | **5** |  |  |  |  |  |
| *экзамен* |  |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **56** |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся *(всего)*** | 56 |  |  |  |  |  |
| В том числе: |  |  |  |  |  |  |
| **Источники питания сварочной дуги** | 11 |  |  |  |  |  |
| **Подготовка и сборка деталей под сварку** | 11 |  |  |  |  |  |
| **Сварные конструкции АЭС** | 14 |  |  |  |  |  |
| **Дефекты сварных швов**  | 10 |  |  |  |  |  |
| **Контроль качества сварных соединений** | 10 |  |  |  |  |  |
| **Всего (часы):** | **72** |  |  |  |  |  |
| **Всего (зачетные единицы):** | **2** |  |  |  |  |  |

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела /темы дисциплины  | Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам) |
| Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО | Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО |
|  | 1 семестр |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. | **Физические основы и классификация способов сварки**  | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 1.1. | Образование соединений при сварке. Классификация, краткая характеристика основных видов сварки, применение их при изготовлении, монтаже и ремонте оборудования АЭС. | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| **2** | **Сварочная дуга и источники ее питания** | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Виды дуговой сварки. Характеристики дугового разряда. Характеристики источников питания. Вспомогательное оборудование для зажигания дуги. | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| **3** | **Сварочные материалы** | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Сварочная проволока. Электроды со стабилизирующим и качественным покрытием. Классификация покрытий электродов.  | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| **4** | **Тепловые процессы при сварке** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Плавление и перенос металла. Нагрев металла дугой. Металлургические процессы при сварке. Взаимодействие жидкого металла с воздухом, газами, шлаком, флюсом. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 4.2 | Основные понятия и законы распределения тепла при сварке. Основные характеристики термического цикла, определяющие структур-ные превращения в свариваемом металле. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **5** | **Дуговая сварка плавящимся электродом** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Кристаллизация и технологическая прочность сварных соединений. Основные закономерности и процессы кристаллизации и образования структуры металла сварного шва. Образование и строение зоны термического влияния. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 5.2 | Термодеформационные процессы и их влияние на появление дефектов в сварных соединениях, классификация дефектов сварных соединений. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **6** | **Общие сведения о сварных соединениях**  | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 6.1 | Режимы ручной дуговой сварки плавящимся электродом. Требования к основным типам сварных соединений. Подготовка и сборка деталей под сварку. Техника выполнения стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений. | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| **7** | **Автоматическая дуговая сварка. Дру-гие виды дуговой и недуговой сварки** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 7.1 | Сварка открытой и защищенной дугой. Плавленые и неплавленые флюсы. Электрошлаковая сварка. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 7.2 | Сварка в защитных газах. Сварка неплавящимся электродом. Плазменная сварка. Газовая сварка. Контактная сварка и ее разновидности. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **8** | **Наплавка и резка металлов**  | **1** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 8.1 | Способы наплавки, технология наплавки коррозионно-стойкими материалами деталей оборудования АЭС. Способы резки металлов - газокислородная, плазменная, электродуговая, электроконтактная и др. Технология резки. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **9** | **Сварные конструкции**  | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 9.1 | Основные типы сварных конструкций. Сварные конструкции на АЭС; строительные металлоконструкции, оболочковые конструкции, трубы и трубопроводы, сварные конструкции деталей машин. | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 9.2 | Методы расчета сварных соединений. Проекти-рование и расчет элементов сварных конструк-ций. Собственные напряжения и различные ви-ды деформаций элементов сварных конструкций | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **10** | **Общие сведения об организации сварочных работ**  | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 10.1 | Контроль качества сварных соединений. Техника безопасности при выполнении сварочных работ. Организация сварочных работ на заводах и на монтаже.  | 1 |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| **11** | **Расчет наплавленного металла** | **2** |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |
| 11.1 | Нагрев металла дугой. Графики распределения температур. | 1 |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 1.2 | Расчет сварного шва на прочность и излом | 1 |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| **12** | **Кристаллизация и структура металла** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 12.1 | Кристаллическая структура металла. Виды кристаллических решеток |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 12.2 | Изменение кристаллической решетки при плавке в электрической дуге и последующей кристаллизации. |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **13** | **Источники питания сварочной дуги** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| **14** | **Подготовка и сборка деталей под сварку** |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
|  | **Итого за 5 семестр:** | **16** |  |  |  | **56** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Всего:** | **16** |  |  |  | **56** |  |  |  |  |  |

*Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся*

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| **1** | **Физические основы и классификация способов сварки** |
|  | Тема 1 | Образование соединений при сварке. Классификация, краткая характеристика основных видов сварки, применение их при изготовлении, монтаже и ремонте оборудования АЭС. |
| **2.** | **Сварочная дуга и источники ее питания** |
| 2.1. | Тема 1 | Виды дуговой сварки. Характеристики дугового разряда. Характеристики источников питания. Вспомогательное оборудование для зажигания дуги. |
| **3** | **Сварочные материалы** |
| 3.1 | Тема 1 | Сварочная проволока. Электроды со стабилизирующим и качественным покрытием. Классификация покрытий электродов. |
| **4** | **Тепловые процессы при сварке** |
| 4.1 | Тема 1 | Плавление и перенос металла. Нагрев металла дугой. Металлургические процессы при сварке. Взаимодействие жидкого металла с воздухом, газами, шлаком, флюсом. |
| 4.2 | Тема 2 | Основные понятия и законы распределения тепла при сварке. Основные характеристики термического цикла, определяющие структурные превращения в свариваемом металле. |
| **5** | **Дуговая сварка плавящимся электродом** |
| 5.1 | Тема 1 | Кристаллизация и технологическая прочность сварных соединений. Основные закономерности и процессы кристаллизации и образования структуры металла сварного шва. Образование и строение зоны термического влияния. |
| 5.2 | Тема 2 | Термодеформационные процессы и их влияние на появление дефектов в сварных соединениях, классификация дефектов сварных соединений. |
| **6** | **Общие сведения о сварных соединениях** |
| 6.1 | Тема 1 | Режимы ручной дуговой сварки плавящимся электродом. Требования к основным типам сварных соединений. Подготовка и сборка деталей под сварку. Техника выполнения стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных соединений. |
| **7** | **Автоматическая дуговая сварка. Другие виды дуговой и недуговой сварки** |
| 7.1 | Тема 1 | Сварка открытой и защищенной дугой. Плавленые и неплавленые флюсы. Электрошлаковая сварка. |
| 7.2 | Тема 2 | Сварка в защитных газах. Сварка неплавящимся электродом. Плазменная сварка. Газовая сварка. Контактная сварка и ее разновидности. |
| **8** | **Наплавка и резка металлов** |
| 8.1 |  | Способы наплавки, технология наплавки коррозионно-стойкими материалами деталей оборудования АЭС. Способы резки металлов - газокислородная, плазменная, электродуговая, электроконтактная и др. Технология резки. |
| **9** | **Сварные конструкции** |
| 9.1 | Тема 1 | Основные типы сварных конструкций. Сварные конструкции на АЭС; строительные металлоконструкции, оболочковые конструкции, трубы и трубопроводы, сварные конструкции деталей машин. |
| 9.2 | Тема 2 | Методы расчета сварных соединений. Проектирование и расчет элементов сварных конструкций. Собственные напряжения и различные виды деформаций элементов сварных конструкций. |
| **10** | **Общие сведения об организации сварочных работ** |
| 10.1 | Тема 1 | Контроль качества сварных соединений. Техника безопасности при выполнении сварочных работ. Организация сварочных работ на заводах и на монтаже. |

Практические/семинарские занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| **1.** | **Расчет наплавленного металла** |
| 1.1 | Тема 1 | Нагрев металла дугой. Графики распределения температур. |
| 1.2 | Тема 2 | Расчет сварного шва на прочность и излом |
| 2 | **Кристаллизация и структура металла** |
| 2.1 | Тема 1 | Кристаллическая структура металла. Виды кристаллических решеток |
| 2.2 | Тема 2 | Изменение кристаллической решетки при плавке в электрической дуге и последующей кристаллизации. |
| **3** | **Режимы сварки и резки металла.** |
| 3.1 | Тема 1 | Режимы сварки при электродуговой и аргонодуговой сварки |
|  | Тема 2 | Режимы сварки при при газовой и плазменной сварке и резки |
| **4** | **Типы сварных соединений** |
| 4.1. | Тема 1 | Сварка внахлест, встык, в тавр |
| 4.2. | Тема 2 | Особенности сварки усового и потолочного шва |
| **5** | **Расчет сварных соединений** |
| 5.1 | Тема 1 | Основные формулы, применяемые для расчета сварных соединений |
| 5.2 | Тема 2 | Расчет сварного соединения на прочность, разрыв, смятие, изгиб |

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

При реализации программы дисциплины «Теория сварки» используются различные образовательные технологии:

Лекции для изучения теоретического материала.

Практические (семинарские) занятия, на которых проводится объяснение нового материала и контроль усвоения студентом разделов данного курса оценочными средствами по выполненным домашним заданиям.

Самостоятельная работа подразумевает проработку нового материала и выполнение домашних заданий с использованием рекомендованной литературы.

1. В. Н. Волченков, В. М. Ямпольский. Теория сварочных процессов. М., “Высшая школа”, 1988.
2. Технология электрической сварки плавлением. Под редакцией Патона Б.Е. М., “Машиностроение”, 1974
3. Г. А. Николаев, В. А. Винокуров. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. М., “Высшая школа”, 1990.
4. К. К. Хренов. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1970.
5. Г. С. Котиков. Сварка и резка металлов. Учебное пособие по курсу "Сварка и сварные конструкции АЭС". ОИАТЭ, 2000.
6. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теория сварки»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка**  | **Наименование оценочного средства** |
| **Текущий контроль, 5 семестр** |
| 1 | Источники питания сварочной дуги | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)Способность к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-8) | Контрольная работа №1 |
| 2 | Подготовка и сборка деталей под сварку | Контрольная работа №2 |
| **Промежуточный контроль, 5 семестр** |
|  | Зачет | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)Способность к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-8) | Вопросы к зачету |
| Всего: |

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

*6.2.1. Зачет*

а) типовые вопросы:

|  |
| --- |
| 1. Физические основы сварки.
 |
| 1. Автоматическая сварка открытой дугой
 |
| 1. Классификация способов сварки.
 |
| 1. Флюсы для автоматической дуговой сварки.
 |
| 1. Виды дуговой сварки.
 |
| 1. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
 |
| 1. Электрическая сварочная дуга и ее характеристики.
 |
| 1. Сварка в инертных газах плавящимся электродом.
 |
| 1. Генераторы постоянного тока.
 |
| 1. Дуговая сварка неплавящимся электродом
 |
| 1. Сварочные выпрямители.
 |
| 1. Плазменная (плазменно - дуговая) сварка.
 |
| 1. Осцилляторы.
 |
| 1. Рабочее место, инвентарь и одежда сварщика
 |
| 1. Сварочная проволока.
 |
| 1. Электрошлаковая сварка.
 |
| 1. Электроды с покрытием.
 |
| 1. Электрическая контактная сварка
 |
| 1. Классификация покрытых электродов.
 |
| 1. Сварка стыковых и угловых швов.
 |
| 1. Рабочее место инвентарь и одежда сварщика.
 |
| 1. Контактная роликовая и точечная сварка.
 |
| 1. Зажигание дуги, плавление и перенос металла.
 |
| 1. Газовая сварка. Ее отличительные особенности.
 |
| 1. Нагрев металла дугой. Графики распределения температур.
 |
| 1. Газокислородная резка металлов.
 |
| 1. Наплавленный металл и результат теплового воздействия на
 |
| 1. металл.
 |
| 1. Электродуговая и плазменная резка материалов.
 |
| 1. Режимы дуговой сварки плавящимся электродом.
 |
| 1. Воздушно-дуговая резка металлов.
 |
| 1. Сварка стыковых и угловых швов.
 |
| 1. Электроконтактная резка металлов.
 |
| 1. Дефекты сварных швов..
 |
| 1. Сварные конструкции АЭС.
 |
| 1. Автоматическая дуговая сварка.
 |
| 1. Листовые сварные конструкции.
 |

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Полнота ответа на вопрос

в) описание шкалы оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерии оценки |
| ОтличноС26 до 30 баллов | Студент должен:дать исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии |
| ХорошоС 21 до 25 баллов | Студент должендать полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими |
| УдовлетворительноС 16 до 20 баллов | Студент должен:дать в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов и экспресс оценки показателей эффективности управления организацией, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы |
| НеудовлетворительноДо 15 баллов | Студент должен:не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”. |

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

 Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

 Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

 Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

 Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

 Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

5 семестр

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** |
| Минимум  | Максимум |
| **Текущий**  | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Контрольная работа №1.Источники питания сварочной дуги | 16 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Контрольная работа №2.Подготовка и сборка деталей под сварку | 14 | 30 |
| **Промежуточный**  | **Зачет** | 30 | 40 |
|  | Вопросы к зачету |  |  |
| **ИТОГО по дисциплине** | 60 | 100 |

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

а) основная учебная литература:

1. В. Н. Волченков, В. М. Ямпольский. Теория сварочных процессов. М., “Высшая школа”, 1988.
2. Технология электрической сварки плавлением. Под редакцией Патона Б.Е. М., “Машиностроение”, 1974
3. Г. А. Николаев, В. А. Винокуров. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. М., “Высшая школа”, 1990.
4. К. К. Хренов. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1970.
5. Г. С. Котиков. Сварка и резка металлов. Учебное пособие по курсу "Сварка и сварные конструкции АЭС". ОИАТЭ, 2000.
6. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Методы расчета на прочность элементов конструкций»

б) дополнительная учебная литература:

1. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теория сварки»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Контрольные работы №1 и №2 проводятся в 1 семестре на практических занятиях на 8 и 14 неделях соответственно.

Контрольная работа №3 проводится во.2 семестре на практических занятиях на 6 неделях 14 неделях соответственно.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

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

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

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

12.2. **Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки**

Темы для самостоятельного изучения.

|  |
| --- |
| 1. Источники питания сварочной дуги
 |
| 1. Подготовка и сборка деталей под сварку
 |
| 1. Сварные конструкции АЭС
 |
| 1. Дефекты сварных швов
 |
| 1. Контроль качества сварных соединений
 |

Вопросы для самостоятельного изучения входят в комплект контрольных работ, кроме того предусмотрен устный опрос на практических занятиях. В вопросы устного опроса входят вопросы тем, предназначенных для самостоятельного изучения.

**Программу составил:**

Г.С. Котиков, ст. преподаватель отделения ЯФиТ

**Рецензент:**

А.В. Нахабов, к.т.н., доцент отделения ЯФиТ

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена на заседании отделения ядерной физики и технологий(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.) | Руководитель образовательной программы 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. \_\_\_\_\_ А.В. НахабовНачальник отделения ядерной физики и технологий«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. \_\_\_\_\_ Д.С. Самохин |