

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к107) Транспортно-технологические
комплексы

Гамоля Ю.А., канд.
техн. наук, доцент

06.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теория сварочных процессов**

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): к.т.н., доцент, Лихачев Е.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от 10.05.2023г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теория сварочных процессов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 № 727

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 216 | Виды контроля на курсах: |
| в том числе: | | экзамены (курс) 3 |
| контактная работа | 20 | зачёты (курс) 3 |
| самостоятельная работа | 183 | контрольных работ 3 курс (2) |
| часов на контроль | 13 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Вид занятий | | | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Сам. работа | 183 | 183 | 183 | 183 |
| Часы на контроль | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Физические основы и классификация процессов сварки; физико-химические процессы в дуговом разряде, разновидности сварочных дуговых разрядов; лучевые сварочные источники энергии; основные понятия и законы тепловых процессов при сварке; нагрев и плавление металла, физико-химические процессы при сварке; металлургические процессы при сварке плавлением; термомодеформационные процессы и кристаллизация металла при сварке; химическая неоднородность сварных соединений; природа образования горячих и холодных трещин, связь структуры сварного соединения с его эксплуатационными свойствами. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.18 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Сопротивление материалов |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Сварочные материалы |
| 2.2.2 | Технологические основы сварки плавлением и давлением |
| 2.2.3 | Автоматизация сварочных процессов |
| 2.2.4 | Источники питания для сварки |
| 2.2.5 | |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Физические основы сварки

Уметь:

использовать физические основы сварки

Владеть:

навыками использования физических основ сварки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|---------------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Физические основы и классификация процессов сварки; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.2 | Физико-химические процессы в дуговом разряде, разновидности сварочных дуговых разрядов; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.3 | Лучевые сварочные источники энергии; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.4 | Основные понятия и законы тепловых процессов при сварке; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.5 | нагрев и плавление металла, физико-химические процессы при сварке; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.6 | металлургические процессы при сварке плавлением; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|----|-------|--------------------------|---|---------------------|
| 1.7 | термодеформационные процессы и кристаллизация металла при сварке; химическая неоднородность сварных соединений; /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 1.8 | природа образования горячих и холодных трещин, связь структуры сварного соединения с его эксплуатационными свойствами. /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| Раздел 2. Практика | | | | | | | |
| 2.1 | 1. Исследование деформации металлов при сварке /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.2 | 2. Определение основных характеристик сварочных источников тепла /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.3 | 3. Исследование процесса распространения тепла в твердом теле /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.4 | 4. Исследование процесса нагрева и плавления электрода и электродной проволоки при дуговой сварке /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.5 | 5. Исследование процесса нагрева и проплавления основного металла сварочной дугой /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.6 | 6. Исследование процесса кристаллизации металла при сварке /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.7 | 7. Классификация сварочных трещин /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| 2.8 | 8. Расчёт свариваемости металлов /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | Ситуационный анализ |
| Раздел 3. Самостоятельная | | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 3 | 28 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.2 | Изучение литературных источников /Ср/ | 3 | 31 | ОПК-1 | | 0 | |
| 3.3 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 3 | 36 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.4 | Подготовка к зачету /Ср/ | 3 | 32 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.5 | Написание и защита контрольной работы /Ср/ | 3 | 32 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 3.6 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 24 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Раздел 4. Экзамен | | | | | | | |
| 4.1 | экзамен /Экзамен/ | 3 | 13 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

| 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
|--|--|---|--|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Коротков В. А. | Ремонтная сварка и наплавка | Москва: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223467 |
| 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Волченко В.Н., Ямпольский В.М., Фролов В.В. | Теория сварочных процессов: учебник для вузов | М: Высшая школа, 1988, |
| 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Макиенко В.М., Верхогуров А.Д., Романов И.О., Востриков Я. А. | Сварочное производство: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| Э1 | Федеральный портал «Инженерное образование» | | http://www.techno.edu.ru |
| Э2 | Центральная нормативно-методическая библиотека. | | http://www.mlgvs.ru/library.html#search |
| Э3 | Библиотека технической литературы. | | http://www.chipmaker.ru |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 | | | |
| Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415 | | | |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367 | | | |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС | | | |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru | | | |

| 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | |
|---|--|--|
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| 3201 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория тестирования | учебная доска, комплект учебной мебели, компьютеры, сервер |
| 3204 | Учебная аудитория для проведения лекций | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, мультимедийный проектор, экран, стенды с инструментом |
| 3207 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория микроструктурного анализа материалов | комплект учебной мебели, микроскопы |
| 4104 | Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория механизированных | Экран, проектор, комплект учебной мебели, плакаты. Источник питания ВДУ 505; механизм подачи сварочной проволоки МПО-44-1; аппарат для ручной плазменной резки POWERCUT 875; источник питания Форсаж-315; механизм подачи сварочной проволоки Arc4000i (AristoAI); блок управления сварочного поста |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|--|
| | способов сварки | Origo TM Feed 484; аппарат аргодуговой сварки Mig 500t; аппарат аргодуговой сварки Mig 5000i; аппарат аргодуговой сварки Aricto Feed 3004; аппарат аргодуговой сварки Aristo tig 255; аппарат универсальной плазменной резки УПР 1210; источник питания ВС 632 Tun 1616; источник питания ВС 600 TC 17 |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 343 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3317 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 1303 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 423 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3322 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При освоении данной дисциплины обучающийся имеет возможность пройти все виды занятий, осуществляемые под руководством преподавателя в точно установленное время, в ходе которых решаются дидактические задачи, вытекающие из целей обучения.

На лекциях, согласно рабочей программе, преподавателем в устной форме излагается учебный материал дисциплины, новейшие, научные или иные материалы.

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки, которые представлены в учебном пособии. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину.

По тематике практические занятия согласовываются с лекционным материалом и предусматривают отработку и развитие профессиональных навыков.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующих правил:

- внимательно изучить основные вопросы темы занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
- продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из источников дополнительной литературы.

По окончании практического занятия необходимо предоставить преподавателю отчет о выполненной работе.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым

литературным источникам);

- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- реферирование источников;
- составление аннотаций к прочитанным литературным источникам;
- составление рецензий и отзывов на прочитанный материал;
- составление обзора публикаций по теме;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- составление библиографии (библиографической картотеки);
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену);
- выполнение домашних работ;
- самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Рекомендации по выполнению контрольной работы

В соответствии с учебным планом изучения дисциплины студент должен выполнить контрольную работу. Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при изучении теоретического курса дисциплины.

Перед началом выполнения работы преподаватель выдает обучающимся методические указания, в которых приведены: задание, примеры выполнения задания, форма отчета и контрольные вопросы для допуска и защиты работы.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине.

После выполнения полного объема контрольной работы она сдается на проверку преподавателю. Преподаватель в течение установленного времени проверяет работу и на титульном листе пишет заключение о допуске «к защите» или «к исправлению».

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления включаются в пояснительную записку работы.

Допущенная к защите работа предъявляется преподавателю на защите в соответствии с действующими стандартами.

Контрольная работа, выполненная не в соответствии с выданным заданием, защите не подлежит.

Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

К зачету допускаются студенты, освоившие теоретический материал и защитившие контрольную работу.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Список вопросов к зачету представлен в Приложении к данной рабочей программе.

В рамках учебного процесса организуются консультации для одного или группы обучающихся по решению сложных вопросов тем, разделов дисциплины с целью их закрепления.

Каждый обучающийся при подготовке к зачету обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечной системе и библиотечным фондам.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к экзамену студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к нему, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Список вопросов к экзамену представлен в Приложении к данной рабочей программе.

В рамках учебного процесса организуются консультации для одного или группы обучающихся по решению сложных вопросов тем, разделов дисциплины с целью их закрепления.

Каждый обучающийся при подготовке к экзамену обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечной системе и библиотечным фондам.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, краткие).

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся также может проводиться с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Оборудование и технология сварочного производства

Дисциплина: Теория сварочных процессов

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|--|---|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|-----------------------------|
| | | Экзамен или зачет с оценкой |
| Низкий уровень | Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень | Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно |
| Повышенный уровень | Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Хорошо |

| | | |
|-----------------|---|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | Отлично |
|-----------------|---|---------|

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено |
| Низкий уровень | Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала | Не зачтено |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|--|---|---|---|--|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |

| | | | | |
|---------|---|--|--|---|
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

1. Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ОПК-1:

1. Условия плавления металла и существования его в жидком состоянии.

2. Перенос электродного металла в сварочную ванну.

3. Газовая фаза в зоне сварки.

4. Диссоциация газов.

5. Насыщение расплавленного металла газами.

6. Влияние кислорода, азота и водорода на свойства стали.

7. Шлаковая фаза. Назначение шлаков. Свойства шлаков.

8. Характеристика важнейших простых оксидов, входящих в состав шлаковой фазы.

Взаимодействие между расплавленным металлом, газовой средой и шлаком при сварке плавлением.

9. Виды и классификация флюсов и электродных покрытий.

10. Окисление металлов при сварке.

11. Раскислительные процессы.

12. Раскисление с получением конденсированных продуктов реакции.

13. Наиболее важные раскислители, применяемые в сварке.

14. Раскисление с получением газообразных продуктов реакции.

15. Диффузионное раскисление.

16. Раскисление металла воздействием шлаков.

17. Легирование наплавляемого металла.

18. Требования к раскислителям и легирующим элементам.

19. Прямое растворение и обменные реакции при легировании.

20. Коэффициенты усвоения и перехода легирующего элемента.

21. Рафинирование металла. Источники поступления серы и фосфора в зону сварки.

Десульфурация и обесфосфоривание металла шва.

2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-1:

1. Особенности структуры сварного шва и основного металла в ЗТВ низкоуглеродистых сталей.

2. Термо-деформационные явления в металлах при сварке.

3. Деформирование металла при сварке и его деформационная способность при различных

температурах.

4. Понятие о сварочных деформациях и напряжениях.
5. Температурный интервал хрупкости.
6. Причины возникновения горячих трещин и методы оценки склонности металла шва к их образованию.
7. Особенности изменения структуры и свойств металла в зоне термического влияния при сварке закаливающихся и высоколегированных сталей, чугуна, различных цветных металлов и сплавов.
8. Структура сварных соединений, выполненных многослойными швами.
9. Холодные трещины в сварных соединениях.
10. Роль напряженно-деформированного состояния, структуры и водорода в механизме возникновения холодных трещин.
11. Замедленное разрушение.
12. Пути повышения технологической прочности сварных соединений.
13. Методы оценки свариваемости металлов.
14. Окисление металлов при сварке.
15. Раскислительные процессы.
16. Раскисление с получением конденсированных продуктов реакции.
17. Наиболее важные раскислители, применяемые в сварке.
18. Раскисление с получением газообразных продуктов реакции.
19. Диффузионное раскисление.
20. Раскисление металла воздействием шлаков.
21. Легирование наплавляемого металла.
22. Требования к раскислителям и легирующим элементам.
23. Прямое растворение и обменные реакции при легировании.
24. Коэффициенты усвоения и перехода легирующего элемента.
25. Сварочная ванна, ее основные характеристики.
26. Процессы кристаллизации металла при сварке.
27. Первичная кристаллизация металла и ее особенности.
28. Посторонние включения в металле шва.
29. Механизм образования пор.
30. Меры, обеспечивающие снижение пористости в зоне сварки.
31. Шлаковые включения в металле шва.
32. Влияние кислорода, азота и водорода на свойства стали.
33. Шлаковая фаза. Назначение шлаков. Свойства шлаков.
34. Характеристика важнейших простых оксидов, входящих в состав шлаковой фазы.
35. Взаимодействие между расплавленным металлом, газовой средой и шлаком при сварке плавлением.
36. Виды и классификация флюсов и электродных покрытий.
37. Ликвация примесей при кристаллизации металла сварочной ванны.
38. Методы регулирования первичной кристаллизации металла сварных швов.
39. Химическая неоднородность сварного соединения.
40. Диффузионные процессы.
41. Процессы вторичной кристаллизации в металле шва и в основном металле.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|---|---|--|
| Кафедра (к107) Транспортно- технологические комплексы 3 семестр, 2023-2024 | Экзаменационный билет № Теория сварочных процессов Направление: 15.03.01 Машиностроение Направленность (профиль): Оборудование и технология сварочного производства | Утверждаю» Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент 10.05.2023 г. |
| Вопрос Механизм образования пор. (ОПК-1) | | |
| Вопрос Диффузионное раскисление. (ОПК-1) | | |
| Задача (задание) Шлаковая фаза. Назначение шлаков. Свойства шлаков. (ОПК-1) | | |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные вопросы для тестирования:

1. Дайте определение термину «сварной шов».
 - А Участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла.
 - Б Расплавленный металл в месте соединения свариваемых деталей.
 - В Неразъемное соединение, выполненное сваркой.
2. Дайте определение термину «свариваемость».
 - А Отношение металла к совокупности физико-химических процессов, определяющих возможность получения сварного соединения без дефектов с требуемыми эксплуатационными свойствами.
 - Б Комплексные свойства металла, определяющего возможность получения качественного сварного соединения с заданными эксплуатационными свойствами при дуговой сварке.
 - В Процесс образования сварных соединений при сварке плавлением.
3. В чем принципиальные трудности образования сварных соединений?
 - А В световом и тепловом воздействии на сварщика во время сварки.
 - Б В наличии микронеровностей, загрязнений на поверхности свариваемых деталей.
 - В В появлении напряжений и деформаций в процессе сварки.
4. Что следует понимать под энергией активации?
 - А Энергия, необходимая для перевода атомов в химически активное состояние.
 - Б Энергия, необходимая для поверхностной очистки металлов от загрязнений.
 - В Энергия, необходимая для вывода на поверхность ювенильных слоев металла.
5. Какие существуют принципы классификации видов сварки?
 - А По технологическим признакам.
 - Б По техническим признакам.
 - В По физическим признакам.
6. Как классифицируются виды сварки по состоянию металла в сварочной зоне в момент сварки?
 - А Сварка в жидкой фазе, твердой фазе, твердожидкой фазе.
 - Б Сварка в жидкой и твердой фазе.
 - В Сварка металла, имеющую чистую или окисленную поверхность.
7. Какие существуют способы защиты металла в зоне сварки?
 - А Газовой фазой, шлаковой фазой.
 - Б Газовой и шлаковой фазой.
 - В Инертными газами, нейтральными солями.
8. За счет каких процессов происходит образование сварного соединения при холодной сварке?
 - А В результате рекристаллизации.
 - Б В результате перекристаллизации.
 - В В результате явления схватывания.
9. При каких методах контактной сварки сварной шов имеет дендритное строение?
 - А При контактной стыковой сварке сопротивлением.
 - Б При контактной стыковой сварке оплавлением.
 - В При шовной сварке.
10. Какие физико-химические процессы обеспечивают получение сварного соединения при сварке плавлением?
 - А Плавление, смачивание, взаимная кристаллизация.
 - Б Дегазация, термическая диссоциация, образование эвтектик.
 - В Плавление, смачивание, образование интерметаллидов.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---|--|---|---|---|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворитель | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам. | Значительные погрешности. | Незначительные погрешности. | Полное соответствие. |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию. | Незначительное несоответствие критерию. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко. | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.