



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:  
405b5c38359ccac54e2afcf104510db6

Владелец: Навроцкий  
Александр Валентинович  
Действителен с 12.08.2024 по 05.11.2025

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО  
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
25.04.2024 г.

## Сварка конструкций МНС

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Нефтегазовые сооружения**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль **Морские нефтегазовые сооружения**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	24	24	24	24
Практические	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Томарева Инесса Александровна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

*дтн, профессор, Бурлаченко Олег Васильевич*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Сварка конструкций МНС**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Морские нефтегазовые сооружения

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Нефтегазовые сооружения**

номер протокола 2023 г.

Зав. кафедрой Перфилов Владимир Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

25.04.2024 г. № 6

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью преподавания дисциплины «Сварка конструкций морских нефтегазовых сооружений» является изучение физико-металлургических процессов при сварке; деформации и напряжения при сварке конструкций; свариваемость металлов и прочность сварных соединений, способов сварки конструкций и нефтегазовых сооружений, методов резки металлов и область их применения; сборки и сварки труб и трубных конструкций, листовых конструкций; методов контроля сварных швов нефтегазовых сооружений. Технология резки металлоконструкций.	
Знакомство с дисциплиной позволяет получить знания, необходимые для освоения профессии и подготовки к выпускной квалификационной работе по профилю «Морские нефтегазовые сооружения».	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1)	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
2)	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
3)	способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
4)	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина «Сварка конструкций морских нефтегазовых сооружений» относится к вариативной части и является дисциплиной профильной направленности.
2.1.2	Изучение дисциплины базируется на знании общеобразовательных предметов:
2.1.3	Технология конструкционных материалов
2.1.4	Учебная практика: Ознакомительная (сварочная)
2.1.5	Математика
2.1.6	Материаловедение
2.1.7	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Дисциплина «Сварка конструкций морских нефтегазовых сооружений» является необходимой для изучения последующих дисциплин:
2.2.2	Технология подводно-технических работ
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-2: Способность проводить оценку инженерных решений при сооружении и эксплуатации морских нефтегазовых сооружений</b>	
<i>ПК-2.1: Анализ производственных процессов на участках изготовления деталей и узлов для нефтегазовой отрасли</i>	
Результаты обучения:	
<i>ПК-2.2: Организация производства работ по СРиКР(В)</i>	
Результаты обучения:	
<i>ПК-2.3: Обеспечение технологического режима работы скважин</i>	
Результаты обучения:	
<i>ПК-2.4: Технический контроль состояния, работоспособности бурового оборудования и условий хранения материалов на буровой площадке</i>	
Результаты обучения:	
<i>ПК-2.5: Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>	
Результаты обучения:	

**ПК-2.6: Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование**

Результаты обучения: Результаты обучения:

знать: поведение металлов и сварных конструкций при их сварке под водой и на воздухе. Знать все факторы, влияющие на прочностные и эксплуатационные свойства изделий, полученных с помощью сварки под водой, основные принципы формирования сварного соединения под водой, какое для этого используется оборудование; требования к технике безопасности и к квалификации персонала; основные методы контроля качества сварных соединений, основные методы резки подводных металлоконструкций для ремонта, демонтажа и др., включая непредвиденные обстоятельства в результате техногенных катастроф;

уметь: применять знания основ строительного материаловедения, свойства конструкционных сталей при сварке, термообработке и эксплуатации в условиях морской воды; применять в своей практической деятельности знания в области технологии сварки и резки металлоконструкций на воздухе и под водой;

владеть: методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СВАРКИ /Тема/	7	0	
1.1.1	Основные понятия об электрической дуге. Распределение тепла в сварочной дуге. Возбуждение и горение дуги. Перенос металла в сварочную ванну. Действие магнитного поля на сварочную дугу /Лек/	7	4	Э, Ко
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	2	Ко
1.1.3	Техника зажигания дуги. Наплавленный металл и образование сварочной ванны. Особенности горения сварочной дуги под водой /Лек/	7	4	Э, Ко
1.1.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	2	Ко
1.2	ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СВАРКИ И РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ /Тема/	7	0	
1.2.1	Источники питания для сварки и резки. Сварочные генераторы постоянного тока. Уход за генератором. Сварочные преобразователи /Лек/	7	4	Э, Ко
1.2.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	2	Ко
1.2.3	Определение полярности сварочных генераторов. Параллельное соединение сварочных генераторов. Комплектация, назначение и устройство полуавтомата. Функциональная схема полуавтомата. Подготовка полуавтомата к работе. Уход за полуавтоматом. Характерные неисправности и методы их устранения. Оборудование, инструменты и приспособления для сварки и резки металлов. Кислородные редукторы. Защитные стекла. Электроды. Прочие материалы для дуговой сварки и резки металлов /Лек/	7	4	Э, Ко
1.2.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	2	Ко
1.3	ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ /Тема/	7	0	
1.3.1	Типы сварных соединений и швов. Подготовка металла под сварку. Техника выполнения сварки /Лек/	7	4	Э, Ко
1.3.2	Сварка стыковых соединений /Пр/	7	6	Э, Ко
1.3.3	Сварные соединения. Дефекты сварных швов /Лаб/	7	6	Э, Ко
1.3.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	8	Ко
1.3.5	Понятие о режиме и производительности сварки вручную /Лек/	7	4	Э, Ко
1.3.6	Определение ресурса работы сварных швов /Пр/	7	6	Э, Ко
1.3.7	Напряжения и деформации при сварке /Лаб/	7	6	Э, Ко
1.3.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	8	Ко
2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	ЭКЗАМЕН /Тема/	7	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	35.65	Э
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.35	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-2 Способность проводить оценку инженерных решений при сооружении и эксплуатации морских нефтегазовых сооружений - раздел 1, темы 1.1-1.3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-2.6 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование - раздел 1, темы 1.1-1.3; оценочные средства - контрольная работа, контрольный опрос (собеседование), экзамен

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - контрольная работа:

18,0 – 20,0 - студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений,

корректно использовал литературные источники, обосновал своё «видение» поставленной проблемы и пути её решения

16,0 – 18,0 - студент в целом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.

14,0 – 16,0 - студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, привёл, в основном отсканированные первоисточники без их анализа и своих суждений.

менее 14,0 - студент не готов, не выполнил задание и т.п.

3.2. Оценочное средство - собеседование\*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

3.3. Оценочное средство - собеседование\*:

5,0 баллов если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета практической работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 балла если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета практической работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 балла если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета практической работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 баллов правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета практической работы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной практической работы

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1. Контрольная работа

оценочное средство контрольная работа - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой средство проверки умений применять знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине. Контрольная работа показывает навыки студента умения работать самостоятельно с методической и специализированной литературой по теме. Контрольная работа является одним из видов самостоятельной работы студентов, входит в учебный план дисциплины как обязательный элемент учебной деятельности и включает контрольные задания по изучаемым темам дисциплины. Вопросы для контрольной работы составляются преподавателем. Варианты выдаются преподавателем на первом занятии. Контрольная работа предполагает углубленное изучение одного из разделов курса и включает в себя выполнение следующих задач:

- систематическое изложение теоретических основ производства анодов;
- описание методики расчетов;
- реализацию алгоритма расчета в Microsoft Office Excel (если то необходимо при выполнении работы)

Варианты контрольной (семестровой) работы

1. Сварка стыковых соединений

Требования к выполнению: Авторский оригинал-макет должен быть набран и сверстан в текстовом редакторе Word. При наборе текста использовать следующие параметры: шрифт Таймс, размер 14; полуторный интервал; поля следующих размеров: верхнее - 2,0 см, нижнее - 2,0 см, левое - 2,5 см, правое - 1,0 см. Для нумерации страниц использовать положение внизу страницы, посередине, нумерацию текста начинать от титульного листа (обложку не нумеровать); автоматическая расстановка переносов, ширина зоны переноса 0,25 см с ограничением 3-х переносов подряд; для выравнивания правого края страницы текст развешивать по ширине печатного поля. Нумерация пояснительной записки сквозная, проставляемая арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки. В нумерацию записки включают так же приложения, если они имеются. На титульном листе и задании номер страницы не ставят, но включают в общую нумерацию страниц. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской. Рекомендуемый объем – 10-12 стр.

4.2. Оценочное средство "Контрольный опрос"- средство контроля, организованное преподавателем с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по дисциплине или

определенному разделу, теме, проблеме и т.п. К видам контрольного средства "Контрольный опрос" применяемого при изучении дисциплины относится: собеседование

#### 4.2.1. Собеседование

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний, обучающихся по определенному разделу после выполнения им практических работ.

Самостоятельная подготовка бакалавров включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется оценочным средством

«Собеседование»;

- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;

- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;

«Собеседование» – проводится на практическом занятии, включает вопросы, изучаемые на данном этапе. Время выполнения – 10 мин. Студенту разрешается пользоваться краткими записями (формулы, графики зависимостей).

#### 4.3. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится устно (письменно) в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, экзамен включает предварительную часть и окончательное собеседование. При проведении экзамена студенту выдаётся 3 вопроса. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа проходит собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента. Билеты на экзамен включают в себя вопросы, выносимые на рассмотрение на лекциях.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сварочной дуги? Ответ: сварочной дугой называют , длительно существующий электрический разряд между находящимися под напряжением электродами в смеси газов и паров.

2. Что называют анодным пятном? Ответ: анодное пятно является местом входа и нейтрализации свободных электронов в материал анода.

3. Что называется длиной дуги ? Ответ: Длиной дуги называют расстояние от конца электрода до дна кратера на поверхности металла.

4. Что называют кратером ? Ответ: кратером называют углубление на поверхности металла в результате давления на него столба дуги.

5. Чем определяется мощность сварочной дуги? Ответ: электрическая мощность дуги, определяемая произведением тока дуги на напряжение.

6. Дайте определение сварочного электрода? Ответ: сварочный электрод — металлический или неметаллический стержень из электропроводного материала, предназначенный для подвода тока к свариваемому изделию.

7. Назовите основные разновидности электродуговой сварки? Ответ: ручная дуговая сварка, сварка неплавящимся электродом, сварка плавящимся электродом, сварка под флюсом, электрошлаковая.

8. Назовите способы возбуждения сварочной дуги? Ответ : чирканье, касание.

9. Какое явление лежит в основе зажигания электрической дуги? Ответ: Короткое замыкание.

10. Назовите этапы крупнокапельного переноса жидкого металла при сварке? Ответ: образование капли на торце электрода; появление шейки на стыке жидкого металла с твердым металлом электрода; замыкание капель дугового промежутка; разрыв образованного мостика и возникновение дуги.

11. Главная сила, удерживающая каплю на электроде? Ответ: сила поверхностного натяжения.

12. Как влияет увеличение сварочного тока на силы отрыва капли? Ответ: растут электродинамические силы Нэд; увеличивается сила Нг.п. давления газовых потоков; нарастают процессы газообразования в капле и испарения.

13. Каким образом, на развитие реакций в каплях оказывается напряжение на дуге. Ответ: уменьшает удельную поверхность капель , увеличивая время их существования .

14. Влияние жидкого шлака на плотность тока при сварки? Ответ : жидкий шлак тормозит движение капли при сварки, поэтому требуется применять большие плотности тока.

15. Как влияет магнитное поле на сварочную дугу? Ответ: Под влиянием магнитных полей сварочная дуга может перемещаться и изменять форму. Магнитное дутье может затруднять сварку дугой постоянного тока, особенно при повышении его значения, т.к. 16. Что называют магнитным дутьем? Ответ: отклонение и перемещение сварочной дуги под действием магнитного поля.

16. Методы борьбы с магнитным дутьем? Ответ: выполнять сварку на переменном токе; крепить обратный провод возможно ближе к месту сварки; надежно заземлять свариваемое изделие; ограждать место сварки металлическими экранами.

17. Как движется электрод при ручной дуговой сварке? Ответ: подача электрода в сварочную ванну, движение вдоль кромок, поперечное колебание электрода.

18. Назовите положения шва при сварке? Ответ: нижнее, горизонтальное, вертикальное, потолочное.

19. Дайте определение сварочной ванны? Ответ: область свариваемого материала. Нагретой выше температуры солидуса.

20. Что называется технологической прочностью при сварке? Ответ: способность металлического шва воспринимать деформации при сварке без образования горячих трещин.

21. Что называются горячей трещиной? Ответ: трещина возникшая в процессе кристаллизации

22. Перечислите типы сварных соединений.? Ответ: стыковые, тавровые, угловые, внахлест
23. С какой целью выполняют разрезку кромок? Ответ: для обеспечения провара на всю глубину
24. Укажите класс электродов для сварки и наплавки углеродистых и низколегированных сталей с  $\sigma_{\text{в}} < 60$  кгс/мм<sup>2</sup> (600МПа)? Ответ: класс У.
25. Марка электрода характеризуется? Ответ: физическими свойствами электрода.
26. Назовите основными параметрами режима ручной дуговой сварки? Ответ: диаметр электрода; сварочный ток; скорость сварки
27. Электрический аппарат, преобразующий механическую энергию в электрическую:  
Ответ: сварочный генератор
28. Что называется свариваемостью? Ответ: свойство металла или сочетание металлов образовывать при установленной технологии сварки соединения, отвечающее требованиям, конструкции и эксплуатации.
29. На сколько групп по свариваемости делятся стали? Ответ: хорошая, удовлетворительная, ограниченная, плохая
30. Какое основное требование предъявляется к источникам тока для сварки под водой? Ответ: нечувствительность к коротким замыканиям и возможность быстро изменять напряжение в зависимости от длины дуги.
31. Особенность разжигания дуги и сварки под водой? Ответ: Разжигание чирканием, сварка в воздушном пузыре,
32. Отличие технологических режимов сварки под водой? Ответ: сварка ведется с повышенной силой тока.
33. Для каких работ применяется подводная сварка? Ответ: подводные трубопроводы морские платформы, суда, причалы
34. Какое напряжение дуги используют для подводной сварки? Ответ: напряжение  $< 30 \dots 35$  вольт.
35. При каком токе, с точки зрения качества сварки, лучше проводить подводную сварку? Ответ: подводная сварка может производиться как постоянным, так и переменным током, но лучшие результаты получаются при использовании постоянного тока.
36. Какое оборудование для преобразования тока применяется при подводной сварке Ответ: подводная сварка производится типовыми генераторами тока: трансформаторами, инверторами, выпрямителями.
37. Что называется обратной полярностью? Ответ: при подключении сварочных кабелей - кабель с электрододержателем к плюсу (+), а кабель с массой к минусу (-), то данный вид имеет статус обратной полярности.
38. Когда применяется обратная полярность при сварке? Ответ: при сварке тонких деталей -  $< 6$  мм.
39. Когда необходимо отключение сварочного тока при подводной сварке? Ответ: при замене электрода.
40. Обозначение электрода для сварки подводой содержит? Ответ: марку, тип электрода, диаметр проволоки, тип покрытия, обозначение ГОСТ.
41. Когда целесообразно проводить сварку под водой опирающимся электродом? Ответ: в условиях, плохой видимости, низкая квалификация водолаза сварщика.
42. Как можно рассчитать необходимую силу тока? Ответ: Сила тока равна произведению диаметра проволоки на коэффициент, его значение  $40 \dots 50$  А/мм.
43. Виды сварочных аппаратов? Ответ: выпрямители инверторы полуавтоматы .
44. Принцип работы инверторов? Ответ: ступенчато, поступательно увеличивать силу тока за счет снижения напряжения.
45. Что такое кислородный редуктор? Ответ: это аппарат, используемый для понижения и поддержания на определенном уровне давления кислорода, поступающего из газоподводящей сети или баллона.
46. Какие виды фасок бывают при разделке кромок под сварку? Ответ: Y, V, U, X- образные.
47. Назовите основные дефекты при сварке? Ответ: непровары, наплывы, подрезы, поры, кратеры, трещины.
48. Назовите основные режимы сварки? Ответ: величина тока, полярность и род, диаметр электрода; длина дуги сварки и напряжение; скорость движения вдоль шва; количество проходов.
49. Какие параметры входят в техническую характеристику сварочного источника питания? Ответ: основными техническими характеристиками источников питания сварочной дуги являются напряжение холостого хода и номинальная сила сварочного тока.
50. Что такое производительность сварки? Ответ: производительность сварки — это количеством (в граммах) расплавленного электродного или присадочного металла в единицу времени, которое определяется по формуле:  $G = KI / t$ , где K — коэффициент наплавки, г/А·ч; I д — сварочный ток; t — время горения дуги.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Перфилов, Ярошик, Буров, Луговая, Душко, Шестаков	Проектирование и строительство морских нефтегазовых сооружений: учебник : в 2 ч.	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2018	
ЛП.2	Орешкин, Луговая, Лобанова	Ручная дуговая сварка: метод. указания для выполнения контрол. работ по дисциплине "Сварочные работы в стр-ве и основы технологии металлов"	Волгоград: Изд-во ВолгГАСА, 1999	
ЛП.3	Орешкин, Луговая, Лобанова	Механизированная дуговая сварка: метод. указания для выполнения контрол. работ по дисциплине "Сварочные работы в стр-ве и основы технологии металлов"	Волгоград: Изд-во ВолгГАСА, 2000	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.4	Луговая	Технология конструкционных материалов: задание на контрол. работу с метод. указаниями для специальностей 290300 ПГС, 290600 ПСК, 290500 ГСХ заоч. формы обучения	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2005	
Л1.5	Перфилов, Луговая, Лукина	Материаловедение в нефтегазовых сооружениях: метод. указания для практ. занятий [для бакалавров 2 курса профиля "Морские нефтегазовые сооружения"] : в 2 ч.	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2012	
Л1.6	Перфилов В. А., Луговая В. А.	Сварка конструкций МНС: метод. указания к лаб.-практ. занятиям по дисциплине «Сварка конструкций МНС»	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2017	

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Библиотека ИАиС
Э2	Библиотека ВолгГТУ
Э3	ЭБС «Лань»
Э4	ЭБС «Юрайт»

**6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	LibreOffice

**6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	Электронная информационная образовательная среда университета

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Организация образовательного процесса по дисциплине «Сварка конструкций морских нефтегазовых сооружений» регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины, если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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 электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Лекционный курс даёт наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала. Практические занятия представляют собой детальное рассмотрение тем, изложенных на лекциях, они проводятся с целью закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины, кроме разделов, посвященных непосредственно организации учебного процесса по направлению и профилю подготовки. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение вопросов, связанных с процессом сварки конструкций. Каждый студент должен сделать контрольную и лабораторные работы по заданию. В обязанности преподавателя также входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса. Активность на практических занятиях оценивается по видам работ: подготовка и представление решения контрольной работы, отчет лабораторных работ, формулировка вопросов, ответы на вопросы. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку. Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала,



дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы.

Контрольная и лабораторные работы выполняются с использованием методических указаний.

Выполнение работ способствует развитию у студента умений и навыков самостоятельной работы, анализа специальной литературы и электронных источников, творческого подхода.

В случае наличия существенных замечаний преподаватель возвращает работу обучающемуся на доработку. Контрольная и лабораторные работы могут обсуждаться в присутствии всей учебной группы. Вопросы, задаваемые автору работы, не должны выходить за рамки тематики дисциплины.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

Луговая В.А. Технология конструкционных материалов. Методические указания по выполнению контрольных работ. – Волгоград: изд-во ВолгГАСУ, 2007, - 43с.;

Рабочая программа учебной дисциплины «Сварка конструкций морских нефтегазовых сооружений»

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), 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 производится 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 needs 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.