

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.16 Теоретическое и производственное обучение по рабочей профессии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Проектирование технологических комплексов в сварочном производстве

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.М. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
17.02.2023	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	ОПК-1.1 Формулирует и понимает цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном, в том числе в сварочном, производстве	знания: Имеет знания инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном, в том числе в сварочном, производстве умения: Умеет формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном, в том числе в сварочном, производстве навыки: Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве
2. ОПК-5 Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Разрабатывает и грамотно обосновывает технические и технологические решения в области сварки, сварочного оборудования, инструмента и оснастки	знания: Знания грамотного обосновывания технических и технологических решений в области сварки, сварочного оборудования, инструмента и оснастки умения: Умения находить технические и технологические решения в области сварки, сварочного оборудования, инструмента и навыки: Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности
3. ОПК-7 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	ОПК-7.1 Применяет знания в области технологичности конструкций, процессов изготовления изделий, систем качества и методов контроля качества	знания: Применяет знания в области технологичности конструкций, процессов изготовления изделий, систем качества и методов контроля качества умения: Применяет умения в области технологичности конструкций, процессов изготовления изделий, систем качества и методов контроля качества навыки: Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.
Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Основы проектирования (ОПК-5), Детали машин и основы конструирования (ОПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-5), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы сварки	36	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7
Лекция. Виды сварочных швов	2	
Практическое занятие. Типы сварных соединений	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Сварочные швы и соединения	32	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Сварочные материалы	72	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7
Лекция. Сварочная проволока ГОСТ 2246-70	2	
Практическое занятие. Защитные газы	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Сварочные материалы. Сварочная проволока	68	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Режимы сварки	72	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7
Практическое занятие. Расчет режимов сварки	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Режимы сварки. Приемы наложения швов в различных пространственных положениях	70
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет, экзамен

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Сварка и свариваемые материалы [Текст] : справочник : в 3 т. / под общ. ред. В. Н. Волченко. Т. 2 : Технология и оборудование / [С. С. Миличенко и др.] ; под общ. ред. В. М. Ямпольского, 1998. - 872 с. ISBN 5-7038-1253-4. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Чернышов, Георгий Георгиевич. Сварочное дело. Сварка и резка металлов [Текст] : учеб. для учреждений нач. проф. образования / Г. Г. Чернышов. 2-е изд., стер. Москва: Академия, 2004. - 493 с. ISBN 5-7695-1584-8. Экземпляры: всего 5.	5

3.	Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Смирнов И. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 268 с. ISBN 978-5-507-45874-5.	https://e.lanbook.com/book/288992
----	---	---

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми	хорошо

	навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет 0. Поставьте операции по порядку (цифры 1-6)

1. зажигание дуги;
2. перемещение электрода;
3. удержание дуги;
4. подготовка кромок;
5. отбитие шлака;
6. сборка изделия.

БИЛЕТ № 2.

1. Сущность процесса сварки плавлением.
2. Классификация сталей по: химическому составу, назначению, содержанию углерода и легирующих элементов.
3. Тепловое действие [электрического тока](#).
4. Технология сварки низколегированных кремнемарганцевых сталей толщиной более 30 мм. Сварочные материалы. Термоотдых сварных соединений. Обозначение сварки на чертежах.
5. Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию, являющемуся источником электрического тока для [сварочных работ](#).

БИЛЕТ № 3.

1. Сварочная дуга, её характеристики.
2. Классификация сталей по свариваемости.
3. Короткое замыкание. Переменный ток.
4. Технология сварки высокоуглеродистых сталей. Сварочные материалы. Сущность термообработки- «отпуск». Обозначение на чертежах сварных соединений, выполненных по замкнутому контуру и швов, выполненных в шахматном порядке.
5. Требования безопасности, предъявляемые к организации постоянных рабочих мест проведения электросварочных работ.

БИЛЕТ № 4.

1. Условия стабильного процесса горения дуги.

2. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные стали. Обозначение.
3. Измерительные приборы для замера: тока, напряжения, сопротивления, мощности.
4. Укажите длину первичной цепи между источником питания и передвижной сварочной установкой. Что можно и чего нельзя использовать в качестве обратного провода?

БИЛЕТ № 5.

1. Род тока, используемый для питания сварочной дуги. Полярность тока при питании дуги постоянным током.
2. Легированные стали, их классификация по содержанию легирующих элементов.
3. Источники питания сварочной дуги, требования к ним.
4. Технология сварки двухслойных сталей. Материал для сварки. Типы разделок подготовки кромок под сварку. Сущность ультразвукового метода контроля качества сварных швов.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ внутри закрытых

БИЛЕТ № 6.

1. Влияние магнитного поля и ферромагнитных масс на сварочную дугу.
2. Определение механических свойств металлов и сплавов.
3. Сварочные трансформаторы, сварочные выпрямители. Устройство. Способы регулировки сварочного тока.
4. Технология сварки теплоустойчивых сталей марки 12ХМ. Материал для сварки. Сущность термической обработки -«Отжиг». ГОСТ на сварку труб. Порядок сварки двутавровых балок. Дефекты сварных соединений.
5. Меры безопасности при выполнении электросварочных работ в [пожароопасных](#) помещениях.

БИЛЕТ № 7.

1. Механизм образования холодных и горячих трещин.
2. Сварочные материалы, применяемые для сварки.
3. Внешние характеристики источников питания сварочной дуги.
4. Технология сварки хромокремнемарганцевых сталей 20ХГСА; 30ХГСА. Какая разница в условном обозначении сварки на чертеже? :

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету 4 семестр:

Вопрос № 1

На какой минимальной высоте над проходами разрешается подвешивать временную электропроводку?

- 2,5 м
- 3,5 м (+)
- 6 м
- 3 м

Вопрос № 2

На каком расстоянии допускается проводить работы по резке металла с применением пропан-бутана или природного газа, а также открытого огня от отдельных баллонов с кислородом и горючими газами?

- Не менее 5 м (+)
- Более 5 м
- 10 м
- Более 10 м

Вопрос № 3

Что относится к опасным и вредным производственным факторам в процессе сварки?

- Твердые и газообразные токсические вещества в составе сварочного аэрозоля
- Интенсивное излучение сварочной дуги в оптическом диапазоне
- Интенсивное тепловое излучение свариваемых изделий и сварочной ванны
- Всё перечисленное (+)

Вопрос № 4

На какой минимальной высоте над проездами разрешается подвешивать временную электропроводку?

- 2,5 м
- 3,5 м
- 6 м (+)
- 3 м

Вопрос № 5

Что представляет собой сварочный выпрямитель?

- Трансформатор и полупроводниковый блок выпрямления (+)
- Трехфазный трансформатор и сварочный генератор в однокорпусном исполнении
- Сварочный генератор и полупроводниковый блок выпрямления
- Всё перечисленное

Вопрос № 6

Что необходимо предусмотреть (при необходимости) для обеспечения улавливания сварочных аэрозолей непосредственно у места их образования при проведении сварочных работ в закрытых помещениях?

- Местные отсосы (+)
- Фильтры, исключающие выброс вредных веществ в окружающую среду

- Зачистку поверхности металла на 5 см от места сварки
- Общую вентиляцию

Вопрос № 7

На каком расстоянии от сварочного поста электросварочной установки должен располагаться однопостовой источник сварочного тока?

- Не далее 15 м (+)
- Далее 15 м
- 20 м
- Не далее 20 м

Вопрос № 8

На каком расстоянии от коммутационного аппарата должна располагаться переносная (передвижная) электросварочная установка?

- Не более 15 м (+)
- Более 15 м
- Не более 20м
- Не менее 20 м

Вопрос № 9

Какие вольт-амперные характеристики имеют сварочные источники питания?

- Возрастающая, пологопадающие, крутопадающие и жесткие (+)
- Падающие, жесткие и возрастающие
- Пологопадающие, жесткие и крутовозрастающие
- Падающие и возрастающие

Вопрос № 10

Как надо подключить источник постоянного тока при сварке на обратной полярности?

- Отрицательный полюс к электроду
- Положительный полюс к электроду (+)
- Не имеет значения

Вопросы к Экзамену 5 семестр:

1. Поставьте операции по порядку (цифры 1-6)

1. зажигание дуги;
2. перемещение электрода;
3. удержание дуги;
4. подготовка кромок;
5. отбитие шлака;
6. сборка изделия.

2. Соотнесите виды покрытий с их обозначениями:

1) рутиловое 2) кислое 3) основное 4) целлюлозное

а) А б) Б в) Ц г) Р д) П

3. Вставьте пропущенное слово: "Сварочный ток, если уменьшить расстояние между обмотками сварочного трансформатора, _____"

4. От каких параметров зависит выбор силы сварочного тока?

5. Что не входит в дополнительные параметры режима сварки?

6. Дополните предложение: "Сварочная электрическая дуга – это _____"

7. Как изменяется величина сварочного тока при увеличении длины дуги?

8. Дополните предложение: "Если свариваемые детали лежат под углом друг к другу и соприкасаются торцами, то это соединение называется _____"

9. Сварочные швы средней длины – это швы длиной _____ мм

10. Перечислите основные параметры режима сварки

11. Как называется дефект, представляющий собой продолговатые углубления (канавки), образовавшиеся в основном металле вдоль края шва?

12. Что нужно сделать с силой тока для сварки в горизонтальном положении?

13. Какой способ сварки труб применяется при неповоротном, недоступном положении?

14. При сварке в нижнем положении угол наклона электрода от вертикальной оси составляет _____ градусов

15. Дополните предложение: "Зона термического влияния – это _____"

16. Электроды с тонким покрытием обозначается буквой _____

17. Основное покрытие электрода обозначается буквой_____
18. Катет шва наиболее точно можно измерить с помощью_____
19. Расшифровать тип электрода Э46А, где Э – электрод, 46-А – это_____
20. К какому полюсу источника питания подключается электрод при сварке на обратной полярности?
21. Для чего используется обратный провод?
22. Для чего в разделке заготовок делают притупление кромок?
23. Как регулируется сила сварочного тока в балластном реостате РБ-201?
24. Как включаются обмотки трехфазного трансформатора при малых токах?
25. Как осуществляется плавное регулирование силы тока сварочном трансформаторе?
26. Вставьте пропущенное слово: "Сварочный ток, если уменьшить расстояние между обмотками сварочного трансформатора,_____"
27. ВД–306 обозначает_____