

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 01.10.2023 17:39:52

Уникальный программный ключ: «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых знаний о современном опыте автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций.

Задачи изучения дисциплины

- обучение современным методам автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- овладение методикой автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- формирование навыков работы с современными методами автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- получение опыта участия в проектных работах в области автоматизированного проектирования;
- овладение приёмами автоматизированного проектирования

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

Обучающиеся должны знать:

- методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,
- влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций,
- основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче.

уметь:

- выполнять конкретные расчеты,
- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации.

владеть:

- навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-3 – способность использования экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-9 – готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ПК-10 – умение применять методы контроля качества;

4

ПК-11 – способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления;

ПК-12 – способность разрабатывать технологическую и производственную документацию;

ПК-13 – способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест;

ПК-14 – способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов.

Разделы дисциплины

Введение.

Заготовительные операции.

Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.

Организация и методы контроля качества сварных соединений.

Транспортные операции.

Проектирование цехов и участков сварочного производства.

Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.

Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.

Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.

Технология изготовления сосудов, работающих под давлением. Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов.

Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.

Производство корпусных конструкций.
Технология изготовления сварных деталей машин.

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«20» 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерное обеспечение производства сварных конструкций

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 15.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Машиностроение

и наименование направления подготовки (специальности)

Оборудование и технология сварочного производства

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 Машиностроение и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29 марта 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» протокол № 14 от 21 июня 2019 г.

И.о. зав. кафедрой _____ Чевычелов С.А.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Гречухин А.Н.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» сентября 2020 г. на заседании кафедры
МТНО от 06.07.2020 №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 от «26» от 2021 г. на заседании кафедры
МТНО от 30.06.2021 №12
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № от « » _____ 20 г. на заседании кафедры
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № от « » _____ 20 г. на заседании кафедр
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Формирование базовых знаний о современном опыте автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций.

1.2. Задачи дисциплины

- **обучение** современным методам автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **овладение методикой** автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **формирование навыков** работы с современными методами автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **получение опыта** участия в проектных работах в области автоматизированного проектирования;
- **овладение приёмами** автоматизированного проектирования;

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**:

- методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,
- влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций,
- основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче.

уметь:

- выполнять конкретные расчеты,
- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации.

владеть:

- навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ПК-10 – умение применять методы контроля качества;

ПК-11 – способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления;

ПК-12 – способность разрабатывать технологическую и производственную документацию;

ПК-13 – способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест;

ПК-14 – способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» представляет дисциплину с индексом Б1.В.12. вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» профиль «Оборудование и технология сварочного производства», изучаемую на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

3. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 8 зачётных единиц (з.е.) 288 академических часа.

Таблица 3.1—Объём дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	110,75
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	32
практические занятия	-
экзамен	0,15
зачёт	0,1
курсовая работа (проект)	0,1
расчётно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа(всего):	86
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	32
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся(всего)	69,25
Контроль/экз(подготовка к экзамену)	36

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение.	2			У-1, У-2	С, 3	
2	Заготовительные операции.	2			У-1,У-2	С, 3	ПК-14
3	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.	8	2-4		У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	СР, С, 3	ПК-14
4	Организация и методы контроля качества сварных соединений.	6	1-4		У-1,У-2, МУ-3	СР, С, 3	ПК-10
5	Транспортные операции.	2			У-1,У-2,	СР,С, 3	ПК-13
6	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	4	5-6		У-1,У-2, МУ-1, МУ-2	СР, 3	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
7	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	2			У-1,У-2, МУ-1, МУ-2	СР, 3	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
8	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	2			У-1, У-2,	СР, С, 3	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
9	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.	2			У-1,У-2,	СР, С, 3	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
10	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением. Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов.	6					ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
11	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	4					ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
12	Производство корпусных конструкций.	4					ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
13	Технология изготовления сварных деталей машин.	10	5-6		У-1,У-2, МУ-1, МУ-2		
Итого: лекции - 54 часа, лабораторные работы – 32 часа							

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение	Роль технолога и конструктора в процессе создания сварной конструкции. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса изготовления. Основные проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций.
2	Заготовительные операции.	Приемы выполнения заготовительных операций: правки, разметки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку, обработки кромок. Ограничение пластической деформации в процессе выполнения заготовительных операций.
3	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.	Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Влияние точности сборки на технологию сварки. Контроль качества сборки. Типы промышленных роботов, используемых в сварочном производстве, их конструктивные схемы, системы управления и приемы обучения. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка.
4	Организация и методы контроля качества сварных соединений.	Краткая характеристика сварочных дефектов. Организация службы контроля. Контроль квалификации сварщика. Классификация методов контроля, разрушающие и неразру-

		шающие методы, их особенности и область применения. Понятие дефектоскопичности конструкции. Механические испытания сварных соединений. Виды образцов и схемы испытаний. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Физические основы радиационной дефектоскопии. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Правила оценки дефектов соединений по результатам ультразвукового контроля. Магнитные и электромагнитные методы контроля сварных соединений. Физические основы и классификация методов. Магнитопорошковый, магнитографический и индукционный методы контроля. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов. Понятие об электромагнитных методах. Аппаратура и область применения. Правила оценки дефектов соединений по результатам магнитного контроля. Капиллярная дефектоскопия и контроль герметичности сварных соединений. Физические основы и классификация капиллярных методов. Система категорий ответственности и критерии выбора методов контроля. Понятие о комплексном контроле. Экономическая эффективность контрольных операций и стандартизация методов контроля. автоматизация и механизация контроля качества и обработка информации о качестве с использованием ЭВМ.
5	Транспортные операции.	Особенности выполнения транспортных операций в сварочном производстве в зависимости от его серийности. Загрузочные устройства. Накопители. Автоматизация транспортных операций с использованием автоматического адресования грузов.
6	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	Краткий исторический обзор развития и совершенствования проектирования сварочных цехов, последние достижения в этой области. Характеристики сварных конструкций, определяющие особенности проектируемого производства. Проектирование нового производства. Реконструкция действующего производства. Техническое нормирование технологических процессов. Гибкие автоматизированные производства.
7	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	Мероприятия по уменьшению сварочных деформаций, применяемые в процессе разработки конструкции изделия, при проектировании сборочно-сварочных приспособлений и при выполнении заготовительных операций. Мероприятия, осуществляемые в процессе сварки. Правка конструкций после сварки механическими способами, местным нагревом или термообработкой в закреплённом состоянии. Основные случаи, требующие снятия или уменьшения остаточных напряжений в сварных конструкциях. Термообработка как наиболее универсальный метод снятия остаточных напряжений в сварных конструкциях. Механические и термомеханические методы уменьшения остаточных напряжений.
8	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Особенности изготовления рамных конструкций. Сборка и сварка решетчатых конструкций. Приемы сборки и сварки арматуры железобетона в условиях монтажа.
9	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.	Характерные примеры конструкций: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические резервуары, кожухи доменных печей, декомпозиеры. Членение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы стенда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов. Технология изготовления габаритных элементов в условиях завода и монтаж сферических резервуаров и доменных печей..
10	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.	Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки. Изготовление тонкостенных сосудов. Сборка и сварка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Изготовление обечаек толстостенных сосудов в многослойном исполнении.
11	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	Изготовление труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Контактная сварка неповоротных стыков труб. Сборка и сварка узлов технологических трубопроводов в заготовительных цехах.
12	Производство корпусных конструкций.	Особенности изготовления корпусов судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ и плоскостных секций с продольным и поперечным набором. Сборка и сварка криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле. Стенды для сборки основных узлов цельнометаллических пассажирских вагонов; настилка пола, боковых стен, крыши. Схема работы и автоматизация порталных контактных машин для приварки к обшивке элементов жесткости.
13	Технология изготовления сварных деталей машин.	Характерные типы деталей машин (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления. Примеры изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства в том числе с применением промышленных роботов и манипуляторов

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1. – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час
	7 – семестр	
1	2	4
1	Контроль сварных соединений рентгеновскими лучами.	5
2	Контроль качества материалов и изделий ультразвуком.	5
3	Магнитографический метод контроля материалов и изделий	5
4	Магнитопорошковый метод контроля.	5
5	Контроль изделий газоаналитическим (катарометрическим) методом.	5

6	Испытание сварных швов на герметичность. Контроль измерением электросопротивлением.	5
7		2
Итого:		32 часа

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Проектирование цехов и участков сварочного производства	4-5 недели	18
2	Техническое нормирование технологических процессов	7-10 недели	26
3	Проектирование и расчёт сварных деталей машин	18 неделя	26
4	Проведение презентации		10
5	Системы управления промышленными роботами		10
	Подготовка к экзамену		36
Итого:			69,25 часов

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

- библиотекой университета:

библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путём разработки:
 1. методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

2. тем рефератов;
 3. вопросов к зачёту;
 4. методических указаний к выполнению лабораторных работ и т. д.
- типографией университета:*
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Студенты при самостоятельном изучении разделов:

1.«Проектирование цехов и участков сварочного производства» могут пользоваться учебным пособием: Котельников А. А., Производство сварных конструкций: учебное пособие/ Юго-зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2015. 632 с.: ил.314, библиогр.:с. 618-631.

2.«Техническое нормирование технологических процессов» могут пользоваться методическими указаниями: «Техническое нормирование технологических процессов в сварочных цехах» методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Производство сварных конструкций»/ ЮЗГУ; сост. А. А. Котельников. Курск, 2011.320 с.: ил.3, табл. 1, Библиогр.:6: с. 30

3.«Проектирование и расчёт сварных деталей машин» могут использовать учебное пособие: Котельников А. А. Конструирование и расчёт сварочных приспособлений: Учебное пособие/ Юго-зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2015. 558 с.: ил. 444, Библиогр.:с. 537-539.

4.«Проведение презентации» могут использовать Электронную доску (elite Panaboard) Модель № UB – T780, а также методические указания: Котельников А.А. Проведение презентации: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов специальности 150202/ Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2010. 8 с.

5.«Система управления промышленными роботами» могут использовать методические указания авторов: Котельников А.А., Алпеева Т. В. Роботизированные технологические комплексы. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов специальности 150202/ Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2007. 28 с.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём в часах
1	Проведение занятий с демонстрацией работы над освоением программ с использованием электронной доски. Проведение презентации разработанных конструкций	1. Электронная доска (elite Panaboard) Модель № UB – Г780.	6
		Компьютерный класс.	4
2	Взаимный опрос учащихся		4
	Итого:		14 часов

6.2. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, и производства, а также примеры высокой культуры творческого мышления;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Умение применять методы контроля качества (ПК-10)	1.Дефектоскопия сварных швов 2.Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления(ПК-11)	1.ТОСП, 2.ТОСД	ИОПСК	1.ИОПСК, 2.САПР в сварке
Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию(ПК-12)	ИОПСК	практика	1.ИОПСК, 2.преддипломная практика
Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест(ПК-13)	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов(ПК-14)	практика	практика	ИОПСК, преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-10/ начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче.</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать про-</p>

			работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.	ектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации; Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.
ПК-11 основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>

<p>ПК-12/ начальный, основной, завершающий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>
<p>(ПК-13) начальный, основной, завершающий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты,</p>

			работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.	разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации; Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.
ПК-14 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструк-</p>

				ций.
--	--	--	--	------

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

Таблица 7.3.1 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение		Лекция, СРС	контрольные вопросы	1-5	Согласно табл. 6.4.1
2	Заготовительные операции.	ПК-14	Лекция, СРС,	контрольные вопросы	6-12	Согласно табл. 6.4.1
3	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.	ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№2-4, 7	13-24 25-43	Согласно табл. 6.4.1
4	Организация и методы контроля качества сварных соединений.	ПК-10	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№1-4	91-110	Согласно табл. 6.4.1
5	Транспортные операции.	ПК-13	Лекция, СРС,	контрольные вопросы	152-154	Согласно табл. 6.4.1
6	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№5-6	44-70 131-151	Согласно табл. 6.4.1
7	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№6	71-90	Согласно табл. 6.4.1
8	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№7	111-112, 155-156	Согласно табл. 6.4.1
9	Технология изготов-	ПК-11, ПК-12,	Лекция, СРС	кон-	113-117,	Согласно табл. 6.4.1

	ления негабаритных емкостей и сооружений.	ПК-13, ПК-14		контрольные вопросы	157-158	
10	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	115-118	Согласно табл. 6.4.1
11	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	119-121	Согласно табл. 6.4.1
12	Производство корпусных конструкций.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	122-124	Согласно табл. 6.4.1
13	Технология изготовления сварных деталей машин.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	125-130, 159-180	Согласно табл. 6.4.1

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 1.

1. Назовите качественные показатели технологичности.

- *Простота конструкции, свариваемость материала, удобство сварки, протяжённость и конфигурация швов.*
- *Доступность мест сварки, трудоёмкость, протяжённость и конфигурация швов.*
- *Общий расход сварочных материалов, коэффициент механизации и автоматизации сварочных работ.*
- *Конфигурация швов, возможность выполнять все швы в нижнем положении.*

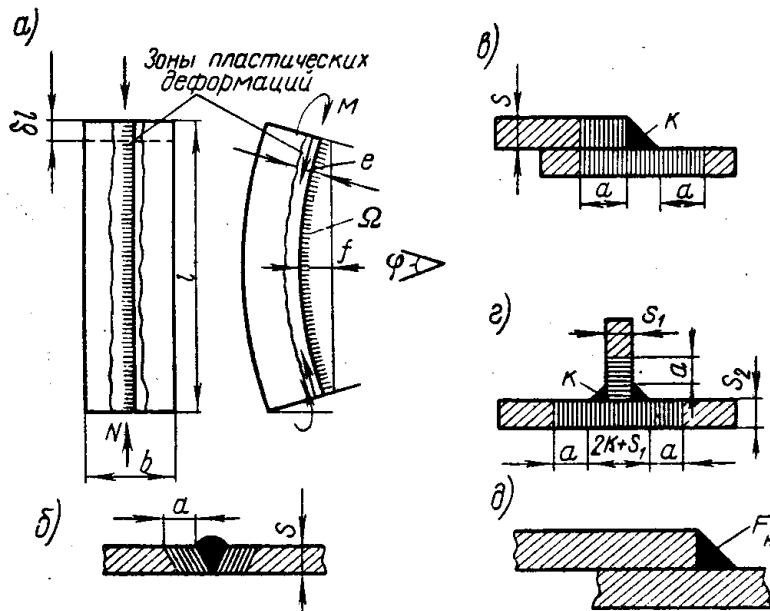
Тест по разделу (теме) 2.

1. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений.

- *1) подача элементов в приспособление и придание им проектного положения, 2) расположение опорных баз и прижимов, 3) обеспечение удобства постановки сборочных прихваток, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) подача узла в приспособление, 2) базирование узла в приспособлении и закрепление, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) подача элементов в приспособление и придание им проектного положения, 2) расположение опорных баз и прижимов, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) расположение опорных баз и прижимов, 2) обеспечение удобства постановки сборочных прихваток, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*

Тест по разделу (теме) 3.

Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин



- продольные деформации, деформации изгиба.
- поперечные деформации, деформации изгиба.
- деформации изгиба, продольные деформации, деформации скручивания.
- продольные деформации, поперечные деформации, деформации изгиба.
- деформации скручивания.

Тест по разделу (теме) 4.

Дайте понятие «Дефектоскопичность конструкции».

Под дефектоскопичностью сварной конструкции следует понимать её пригодность для контролирования. В понятие дефектоскопичности (по аналогии с технологичностью) входит:

- доступность соединения для контроля; качество поверхности; учёт влияния структуры металла; возможность выявления характерных дефектов и т.п.
- доступность соединения для контроля; качество поверхности; возможность выявления характерных дефектов.
- возможность выявления характерных дефектов.
- доступность мест сварки, трудоёмкость, протяжённость и конфигурация швов.

Самые чувствительные приборы и современная техника дефектоскопии бесполезны, если их нельзя рационально использовать из-за специфических недостатков сварного соединения.

Тест по разделу (теме) 5.

Как рассчитывается норма штучного времени при электрошлаковой сварки?

(1, 2, 3, 4, 5)

$$1. T_{ш} = \sum T_{yi} + \sum T_{кри} + \sum T_{новi} \text{ [мин]},$$

$$2. t_{шт} = [(t_o + t_{e1})l + t_{e2}]k_1 \text{ мин},$$

$$3. t_{шт} = t_{опер} \left(1 + \frac{a+b}{100} \right)$$

$$4. T_{ш} = (T_o + T_e) \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отд}}{100} \right) \text{ мин.}$$

$$5. t_{ум} = [(t_o + t_{с.ш})l + t_p n + t_{с.изд}] k_1,$$

Тест по разделу (теме) 6.

Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы?

- 1) технологические трубопроводы;
- 2) магистральные трубопроводы с прямыми швами;
- 3) магистральные трубопроводы со спиральными швами;
- 4) сварка узлов технологических трубопроводов;
- 5) при прокладке промысловых и газосборных трубопроводов.

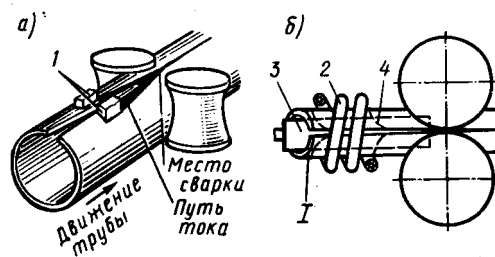


Рис.5-10 Схема контактной сварки труб токами высокой частоты:
а – при контактном подводе тока; б – при индукционном подводе тока

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 160 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений,

навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2015 «О балльно - рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно – рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 Контроль сварных соединений рентгеновскими лучами.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Контроль сварных соединений ультразвуком.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 Магнитные методы контроля сварных соединений	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 Испытание сварных швов на герметичность.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 Проектирование цехов и участков сварочного производства.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 Техническое нормирование технологических процессов.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7 Системы управления промышленными роботами. Исследование процесса аргодуговой сварки на РТК. Роботизированные технологические комплексы.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»

СРС	12		20	
Итого	26		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого	26		100	

Для *промежуточной аттестации*, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Котельников, Анатолий Александрович. Производство сварных конструкций [Текст] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 631 с.

2. Котельников, Анатолий Александрович. Производство сварных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (9883 КБ). - Курск : Университетская книга, 2015. - 631 с.

3. Котельников, Анатолий Александрович. Компьютерные технологии в сварочном производстве [Текст] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ : «Университетская книга, 2016. - 238 с.

4. Котельников, Анатолий Александрович. Конструирование и расчёт сварочных приспособлений [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (18079 КБ). - Курск : Университетская книга, 2015. - 557 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Котельников, Анатолий Александрович. Компьютерные технологии в сварочном производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ : «Университетская книга, 2016. - 238 с.

2. Котельников, Анатолий Александрович. САД/САМ/САЕ системы [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства»] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2014. - 344 с.

3. Котельников, Анатолий Александрович. САД/САМ/САЕ системы [Текст] : учебное пособие / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2014. - 344 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 Неразрушающие методы контроля сварных конструкций методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. А. Котельников, К. И. Абышев. Курск : ЮЗГУ, 2017. 43 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Web-сайт www/dmk/ru. В файле read me указан состав каталогов.

2. **WWW.ascon. Ru** – новейшие разработки по ассоциативному конструированию компании «АСКОН».
3. **WWW.microsoft.com/rus**. -системное программное обеспечение.
4. **office.microsoft./rus**. – прикладное программное обеспечение.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведение дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчётов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путём отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебной литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и чётко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам равномерно распределить

нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий

11.1 Использование информационных технологий, включая программное обеспечение дисциплины (с указанием названий программных продуктов)

7 - семестр

Номер занятия с использованием ЭВМ	Характеристика занятия	Тип ЭВМ	Наименование программных средств	Цель применения в учебном процессе	Количество часов работы студента с ЭВМ, в том числе за дисплеем
1	Проектирование цехов и участков сварочного производства	Pentium-4	КОМПАС-ГРАФИК	Освоение особенностей работы с КОМПАС-ГРАФИК	10
2	Техническое нормирование технологических процессов				20
3	Проектирование и расчёт сварных деталей машин	Pentium-4	КОМПАС-ГРАФИК	Освоение особенностей работы с КОМПАС-ГРАФИК	16

11.2 Использование информационных технологий, включая программное обеспечение дисциплины (с указанием названий программных продуктов)

8 - семестр

Номер занятия с использованием ЭВМ	Характеристика занятия	Тип ЭВМ	Наименование программных средств	Цель применения в учебном процессе	Количество часов работы студента с ЭВМ, в том числе за дисплеем
Системы управления промышленными роботами.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	8 часов
Исследование процесса аргонодуговой сварки на РТК.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	4 часа
Роботизированные технологические комплексы.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	4 часа
Проведение презентации	Проведение презентации разрабатываемых изделий и технологии их производства	Pentium-4	Elite Panaboard software и elite Panaboard book	Изучить основные принципы наглядного представления характеристик разрабатываемой продукции.	4 часа

Студенты разрабатывают программы управления роботизированными технологическими комплексами на языке «Ассемблер», производят отладку программ и их запуск.

11.3 Курсовое проектирование

❖ При выполнении курсовых проектов по дисциплине, графическая часть проекта (4 листа), включающая:

1. Анализ заданной конструкции, возможных вариантов конструктивного оформления сварных соединений и возможных методов сварки. Выбор метода сварки и отработка конструкции сварных соединений.
2. Выбор сварочного оборудования. Проектирование автоматизированной или механизированной оснастки для выполнения сборочно-сварочных операций.
3. Разработка чертежей отдельных узлов указанной оснастки, либо приспособлений для выполнения сборочных и сварочных работ.
4. Разработка чертежа размещения оборудования в технологической линии или на отдельном рабочем месте с указанием транспортных средств,

выполняется на компьютере с использованием следующих программ:

1. КОМПАС-ГРАФИК; 2. AutoCAD; 3. SolidWorks;
4. 3D Studio MAX; 5. T-FLEX; 6. NX;

7. Autodesk Inventor;

8. APM WinMachine;

9. CATIA;

10. Unigraphics.

Информационные технологии позволяют создавать системы автоматизации разработки и выполнения конструкторской и технологической документации. На сегодняшний день AutoCAD-самая мощная система автоматизированного проектирования (САПР) из тех, что разработаны для ПК. Она позволяет выполнять практически все виды чертёжных работ, применяемых в самых разнообразных областях технического проектирования.

Компания АО АСКОН – одна из лидирующих отечественных фирм в области разработки систем автоматизированного проектирования, разработанная компанией серия программного обеспечения КОМПАС-ГРАФИК является лучшей из отечественных разработок системой автоматизированного проектирования (САПР).

❖ Технологический процесс

Технологические процессы разрабатываются в двух системах:

1. в системе автоматизированного проектирования технологий КОМПАС – АВТОПРОЕКТ, состоящий из двух подсистем: КОМПАС – АВТОПРОЕКТ – Спецификация (AutoKTC) и КОМПАС – АВТОПРОЕКТ – Технология (AutoPRO);

2. в системе автоматизированного проектирования технологий ВЕРТИКАЛЬ.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры машиностроительных технологий и оборудования, оснащённые учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол для преподавателя-Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T780 (диагональ 77 дюймов, ультразвуковая/ инфракрасная технология, 117x169 см;

-Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/ 14"/ 1024МБ/ 160Gb/сумка/ проектор inFocus IN24+;

-Магнитограф. дефектоскоп МГК-1 Лаб.сварки б/н;

-Дефектоскоп Лаб каф.сварки П/О 220

13 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	анулированных	новых			
1		4			1	31.08 20 17	Приказ ЮЗГУ от 31 августа 2017 года №576
2		8			1	31.08 20 17	Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 года №301

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины
«Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__»_____2017 г. (протокол №__)
Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 1

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? (рис.3-2). (2 балла)
3. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку? (2 балла)
4. Назовите способы получения конической обечайки? (2 балла)
5. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способа укладки швов при сварке балок)? рис.5-1 (2 балла)
6. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
7. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса? (2 балла)
8. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки? (2 балла)
9. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-14 (2 балла)
10. При проектировании технологических процессов обработки (сборки) какие необходимы исходные данные?(2 балла)
11. Предельное назначение гибких автоматизированных производств? (2 балла)
12. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС – АВТОПРЕКТ»? (2 балла)
13. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»? (2 балла)
14. Какое назначение аккумуляторных тележек? (2 балла)
15. Какие действия будет выполнять робот при отработке листинга программы? рис.2-14. (2 балла)
16. . Как определяется скорость сварки при различных способах электрошлаковой сварки и различных типах электродов? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__»_____2017 г. (протокол №__)
Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 2

- 1 Назовите показатели технологичности? (2 балла)
- 2 Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)

- 3 Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали) (2 балла)
- 4 Назовите преимущества термических методов резки перед механическими? (2 балла)
- 5 Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению? (2 балла)
- 6 Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий? (2 балла)
- 7 Что такое технологичность конструкций? (2 балла)
- 8 Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
- 9 Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов? (2 балла)
- 10 Назовите количественные показатели технологичности? (2 балла)
- 11 Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов? (2 балла)
- 12 Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
- 13 Назовите основные способы правки листового проката? (2 балла)
- 14 Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рисм.2-15. (2 балла)
- 15 Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ? (2 балла)
- 16 Как рассчитывается норма штучного времени при контактной точечной сварке, при контактной роликовой сварке, при газовой сварке, при газовой резке, под сборку металлоконструкций? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 3

1. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса? (2 балла)
2. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочно-сварочных приспособлений? (2 балла)
3. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочных приспособлений? (2 балла)
4. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений? (2 балла)
5. Предельное назначение гибких автоматизированных производств? (2 балла)
6. Какую систему управления манипулятора используется в работе «Электроника НЦТМ-01»? (2 балла)
7. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки? (2 балла)
8. Какие типы сварных соединений наиболее технологичны под роботизированную сварку? (2 балла)
9. По способу управления роботов к какой группе относится робот МП-9С? (2 балла)
10. По способу управления роботов к какой группе относится робот РМ-01? (2 балла)
11. По способу управления роботов к какой группе относится робот ПАРС-М? (2 балла)
12. Какая система управления применяется в промышленных роботах для дуговой сварки? (2 балла)
13. Что входит в комплект сварочного оборудования РТК дуговой сварки? (2 балла)
- 14.
15. Как определяется скорость сварки при различных способах электрошлаковой сварки и различных типах электродов? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 4

1. Назовите показатели технологичности? (2 балла)
2. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)

3. Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали) (2 балла)
4. Назовите преимущества термических методов резки перед механическими? (2 балла)
5. Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению? (2 балла)
6. Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий? (2 балла)
7. Что такое технологичность конструкций? (2 балла)
8. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
9. Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов? (2 балла)
10. Назовите количественные показатели технологичности? (2 балла)
11. Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов? (2 балла)
12. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
13. Назовите основные способы правки листового проката? (2 балла)
14. Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-15. (2 балла)
15. Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в NX Nastran предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 5

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Что такое сварной узел? (2 балла)
3. Назовите показатели технологичности? (2 балла)
4. Какие методы правки применяются в заготовительном производстве? (2 балла)
5. Какие документы регламентируют технологический процесс? (2 балла) (2 балла)
6. . Какие основные методы проектирования технологических процессов? (2 балла)
7. . В чём заключается метод прямого проектирования? (2 балла)
8. В чём заключается метод синтеза? (2 балла)
9. В чём заключается метод анализа? (2 балла)
10. В чём заключается метод адресации? (2 балла)
11. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-3 (2 балла)
12. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-4 (2 балла)
13. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне маршрута? (2 балла)
14. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне операции? (2 балла)
15. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне перехода? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APR FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 6

1. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-16 (2 балла)
2. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-17 (2 балла)
3. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-18 (2 балла)

4. Какое назначение и содержание Универсального технологического справочника (УТС) в системе ВЕРТИКАЛЬ? (2 балла)
5. Для каких изделий применимы единичные технологические процессы? (2 балла)
6. Для каких изделий применимы типовые технологические процессы? (2 балла)
7. Какие деформации возникают при приварке ребра к элементу трубчатого профиля? Рис.3-1(2 балла)
8. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? Рис.3-2(2 балла)
9. Почему найдены детали-аналоги, а технология их изготовления не всегда может подойти для детали?(2 балла)
10. Где применяется совместное использование методов проектирования технологических процессов? (2 балла)
11. С какой целью применяется оптимизация технологических процессов? (2 балла)
12. . В чём заключается параметрическая оптимизация? (2 балла)
13. В чём заключается структурная оптимизация? (2 балла)
14. Какие виды оптимизации применяются при проектировании технологических процессов? (2 балла)
15. Какие достоинства метода адресации? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 7

1. Для каких изделий применимы групповые технологические процессы? (2 балла)
2. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
3. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-19 (2 балла)
4. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-20 (2 балла)
5. Какие работы включаются при первом уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
6. Какие работы включаются при втором уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
7. Какие работы включаются при третьем уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
8. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС - АВТОПРОЕКТ»? (2 балла)
9. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ТехноПро»? (2 балла)
10. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»? (2 балла)
11. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (AutoPRO)? (2 балла)
12. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация (AutoKTC)? (2 балла)
13. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку? (2 балла)
14. Какой допускается минимальный радиус кривизны при правке уголков в холодном состоянии? (b – ширина полки уголка) (2 балла)
15. Назовите способы получения конической обечайки? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APM FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 8

1. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-16 (2 балла)

2. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-5(2 балла)
3. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-6(2 балла)
4. Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин? Рис.3-7(2 балла)
5. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-8(2 балла)
6. Когда необходимо производить снятие остаточных напряжений? (2 балла)
7. Технологические приёмы уменьшения остаточных напряжений. (2 балла)
8. Перечислите основные сварочные дефекты? (2 балла)
9. Перечислите наружные дефекты? (2 балла)
10. Перечислите внутренние дефекты? (2 балла)
11. Укажите схемы сварки корпуса судна? Рис.5-12(2 балла)
12. Укажите для изготовления какой части вагона предназначена установка, изображённая на рисунке? Рис.5-13(2 балла)
13. Какие особенности изготовления цельносварных кузовов пассажирских вагонов из алюминиевых сплавов? Рис.5-14(2 балла)
14. Выбор метода контроля герметичности и течеискания? (2 балла)
15. Как проводится капиллярная дефектоскопия изделий? (2 балла)
16. Рассчитать методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
« » _____ 2017 г. (протокол № _____)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 9

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Перечислите разрушающие методы контроля? (2 балла)
3. Перечислите неразрушающие методы контроля? (2 балла)
4. Разрушающие методы контроля их особенность и область применения? (2 балла)
5. Неразрушающие методы контроля их особенность и область применения? (2 балла)
6. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8 (2 балла)
7. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-9 (2 балла)
8. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-10(2 балла)
9. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-11(2 балла)
10. Сварка деталей приборов? Рис.5-17(2 балла)
11. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента? Рис.5-18(2 балла)
12. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов? (2 балла)
13. Порядок проведения аттестации сварщика? (2 балла)
14. Классификация методов контроля? (2 балла)
15. Какая основная функция препроцессора? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APR FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
« » _____ 2017 г. (протокол № _____)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 10

1. Как определяется основное время при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-27 (2 балла)
2. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке под флюсом? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-28 (2 балла)
3. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке в среде защитных газов? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-29 (2 балла)

4. Как определяется основное время при ручной электродуговой сварке? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-30 (2 балла)
5. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке прямолинейных стыковых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-31(2 балла)
6. .Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-9 (2 балла)
7. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-10 (2 балла)
8. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-11 (2 балла)
9. Дайте понятие "Дефектоскопичность конструкции"? (2 балла)
10. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле? (2 балла)
11. Правила оценки дефектности соединений по результатам ультразвукового контроля? (2 балла)
12. Назовите достоинства схемы двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3 (2 балла)
13. Назовите достоинства схем двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их рулонирования? Рис.5-4 (2 балла)
14. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при ? Рис.5-1 (2 балла)
15. Назовите достоинства применения указанного на рисунке способа укладки швов. Рис.5-(2 балла)2
16. Провести расчет методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 бал)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Тестовые задания по дисциплине «ИОПСК»

Вес №1

17. Назовите качественные показатели технологичности?
18. Что такое сварной узел?
19. Назовите показатели технологичности?
20. Какие методы правки применяются в заготовительном производстве?
21. Какие документы регламентируют технологический процесс?
22. Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали)
23. Перечислите операции заготовительного производства?
24. Назовите способы получения цилиндрической обечайки?
25. Какой допускается минимальный радиус кривизны при правке уголков в холодном состоянии? (b – ширина полки уголка)
26. Назовите способы получения конической обечайки?
27. Назовите преимущества термических методов резки перед механическими?
28. Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению?
29. Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий?
30. Что такое технологичность конструкций?
31. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода?
32. Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов?
33. Назовите количественные показатели технологичности?
34. Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов?
35. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку?
36. Назовите основные способы правки листового проката?

Вес №2

37. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса?
38. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочно-сварочных приспособлений?
39. . Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочных приспособлений?
40. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений?
41. Предельное назначение гибких автоматизированных производств?
42. Какая систему управления манипулятора используется в работе «Электроника НЦТМ-01»?
43. . Назовите преимущества роботизированной технологии сварки?
44. . Какие типы сварных соединений наиболее технологичны под роботизированную сварку?
45. По способу управления роботов к какой группе относится робот МП-9С?
46. По способу управления роботов к какой группе относится робот РМ-01?
47. По способу управления роботов к какой группе относится робот ПАРС-М?
48. Какая система управления применяется в промышленных роботах для дуговой сварки?
49. Что входит в комплект сварочного оборудования РТК дуговой сварки?
50. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-14
51. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-15
52. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-16
53. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-17
54. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-18
55. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-19
56. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-20

57. Какие работы включаются при первом уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
58. Какие работы включаются при втором уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
59. Какие работы включаются при третьем уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
60. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС - АВТОПРОЕКТ»?
61. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ТехноПро»?
62. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»?
63. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (AutoPRO)?
64. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация (AutoKТС)?
65. Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ?
66. Какое назначение и содержание Универсального технологического справочника (УТС) в системе ВЕРТИКАЛЬ?
67. Для каких изделий применимы единичные технологические процессы?
68. Для каких изделий применимы типовые технологические процессы?
69. Для каких изделий применимы групповые технологические процессы?
70. При проектировании технологических процессов обработки (сборки) какие необходимы исходные данные?
71. . Какие основные методы проектирования технологических процессов?
72. . В чём заключается метод прямого проектирования?
73. В чём заключается метод синтеза?
74. В чём заключается метод анализа?
75. В чём заключается метод адресации?
76. В чём заключается метод «проектирование ТП на основе заимствования технологии детали-аналога»?
77. Какие достоинства метода адресации?
78. Почему найдены детали-аналоги, а технология их изготовления не всегда может подойти для заданной детали?
79. Где применяется совместное использование методов проектирования технологических процессов?
80. С какой целью применяется оптимизация технологических процессов?
81. . В чём заключается параметрическая оптимизация?
82. В чём заключается структурная оптимизация?
83. Какие виды оптимизации применяются при проектировании технологических процессов?
84. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне маршрута?
85. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне операции?
86. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне перехода?

Вес №3

87. . Какие деформации возникают при приварке ребра к элементу трубчатого профиля? Рис.3-1
88. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? Рис.3-2
89. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-3
90. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-4
91. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-5
92. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-6
93. Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин? Рис.3-7
94. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-8
95. . Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-9
96. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-10
97. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-11
98. Когда необходимо производить снятие остаточных напряжений?
99. Технологические приёмы уменьшения остаточных напряжений.
100. Какие программы применяются для автоматизация расчёта напряжённо-деформированного состояния сварных конструкций?
101. . Какие наиболее универсальные программы применяются для автоматизация расчёта напряжённо-деформированного состояния сварных конструкций?
102. Как проводится расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде COSMOSXpress?
103. Как проводится расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде NX Nastran?
104. Укажите порядок расчёта напряжённо – деформированного состояния в NX Nastran?
105. Какая основная функция препроцессора?
106. Какие основные модули программ при расчёте напряжённо-деформированного состояния методом конечных элементов?

Вес.№4

107. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку?
108. Перечислите основные сварочные дефекты?
109. Перечислите наружные дефекты?
110. Перечислите внутренние дефекты?

111. Как осуществляется контроль квалификации сварщика?
112. Порядок проведения аттестации сварщика?
113. Классификация методов контроля?
114. Перечислите разрушающие методы контроля?
115. Перечислите неразрушающие методы контроля?
116. Разрушающие методы контроля их особенность и область применения?
117. Неразрушающие методы контроля их особенность и область применения?
118. Дайте понятие "Дефектоскопичность конструкции"?
119. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле?
120. Правила оценки дефектности соединений по результатам ультразвукового контроля?
121. Правила оценки дефектности соединений по результатам магнитного контроля?
122. Правила оценки дефектности соединений по результатам электромагнитного контроля?
123. Контроль изделий газоаналитическим методом?
124. Выбор метода контроля герметичности и течеискания?
125. Как проводится капиллярная дефектоскопия изделий?
126. Автоматизация и механизация контроля качества, и обработка информации о качестве с использованием ЭВМ?

Вес №5

127. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-1
128. Назовите достоинства применения указанного на рисунке способа укладки швов при сварке балок. Рис.5-2
129. Назовите достоинства схемы двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3
130. Назовите достоинства схем двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-4
131. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-5
132. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-6
133. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-7
134. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8
135. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-9
136. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-10
137. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-11
138. Укажите схемы сварки корпуса судна? Рис.5-12
139. Укажите для изготовления какой части вагона предназначена установка, изображённая на рисунке? Рис.5-13
140. Какие особенности изготовления цельносварных кузовов пассажирских вагонов из алюминиевых сплавов? Рис.5-14
141. Какие особенности производства деталей тяжёлого и энергетического машиностроения? Рис.5-15
142. Какие особенности изготовления деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства? Рис.5-16
143. Сварка деталей приборов? Рис.5-17
144. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента? Рис.5-18
145. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов?
146. Какие преимущества имеет контактная шовная сварка перед дуговой при сварке упругих чувствительных элементов?
147. Как рассчитывается норма штучного времени при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-21
148. Как рассчитывается норма штучного времени при контактной точечной сварки? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-22
149. Как рассчитывается норма штучного времени при контактной роликовой сварки? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-23
150. Как рассчитывается норма штучного времени при газовой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-24
151. Как рассчитывается норма штучного времени при газовой резке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-25
152. Как рассчитывается норма штучного времени на сборку металлоконструкций? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-26
153. Как определяется основное время при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-27
154. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке под флюсом? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-28
155. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке в среде защитных газов? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-29
156. Как определяется основное время при ручной электродуговой сварке? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-30
157. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке прямолинейных стыковых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-31

158. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке кольцевых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-32
159. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке стыковых прямоугольных сечений пластинчатыми электродами? (1, 2, 3, 4). Рис.5-33
160. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке стыковых прямоугольных сечений пластинчато-проволочными электродами (плавящимися мундштуками)? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-34
161. Как рассчитывается длина сварного шва при электрошлаковой сварке прямолинейных швов? (1, 2, 3, 4) Рис.5-35
162. Как рассчитывается длина сварного шва при электрошлаковой сварке кольцевых швов? (1, 2, 3, 4) Рис.5-36
163. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-37
164. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-38
165. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-39
166. Как определяется высота пролёта при отсутствии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-40
167. Какой метод обеспечивает автоматический расчёт площади участка технологических планировок предприятий?
168. При изготовлении, каких конструкций используются самоходные порталы для транспортировки листов в горизонтальном и вертикальном положении?
169. Какая технологическая оснастка используется при изготовлении решётчатых конструкций?
170. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением, применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8
171. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-1
172. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-2
173. Назовите достоинства схемы двухъярусных стендов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3
174. Назовите достоинства схемы двухъярусных стендов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-4
175. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов?
176. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента?

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического факультета

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«20» 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерное обеспечение производства сварных конструкций

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 15.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Машиностроение

и наименование направления подготовки (специальности)

Оборудование и технология сварочного производства

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 Машиностроение и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29 марта 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» протокол № 14 от 21 июня 2019 г.

И.о. зав. кафедрой _____  Чевычелов С.А.


Разработчик программы
к.т.н., доцент _____  Гречухин А.Н.
(учетная степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» февраля 2020 г. на заседании кафедры МТМО от 06.07.2020 №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 от «26» от 2021 г. на заседании кафедры МТМО от 30.06.2021 №12
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № от « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № от « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Формирование базовых знаний о современном опыте автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций.

1.2. Задачи дисциплины

- **обучение** современным методам автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **овладение методикой** автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **формирование навыков** работы с современными методами автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления сварных конструкций;
- **получение опыта** участия в проектных работах в области автоматизированного проектирования;
- **овладение приёмами** автоматизированного проектирования;

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**:

- методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,
- влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций,
- основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче.

уметь:

- выполнять конкретные расчеты,
- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации.

владеть:

- навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ОК-3 – способность использования экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-9 – готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ПК-10 – умение применять методы контроля качества;

ПК-11 – способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления;

ПК-12 – способность разрабатывать технологическую и производственную документацию;

ПК-13 – способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест;

ПК-14 – способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» представляет дисциплину с индексом Б1.В.12 вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

3. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 9 зачётных единиц (з.е.) 324 академических часа.

Таблица 3.1—Объём дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	17,72
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	6
практические занятия	2
экзамен	0,12
зачёт	0,1
курсовая работа (проект)	1,5
расчётно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа(всего):	16
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	6
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся(всего)	185,28
Контроль/экс(подготовка к экзамену)	13

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по еместрам)	Компетенции
		лек. час	№ лаб..	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Заготовительные операции.			1	У-1,У-2	С, 3	ПК-14
2.	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.			1	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	СР, С, 3	ПК-14
3.	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.	2			У-1,У-2,	СР, С, 3	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
4.	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением. Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов.	2					ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
5.	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	2					ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
6.	Производство корпусных конструкций.						ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
7.	Технология изготовления сварных деталей машин.		5-6		У-1,У-2, МУ-1, МУ-2		
Итого: лекции - 8 часов, лабораторные работы – 6 часов; практические занятия – 2 часа							

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение	Роль технолога и конструктора в процессе создания сварной конструкции. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса изготовления. Основные проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций.
2	Заготовительные операции.	Приемы выполнения заготовительных операций: правки, разметки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку, обработки кромок. Ограничение пластической деформации в процессе выполнения заготовительных операций.
3	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.	Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Влияние точности сборки на технологию сварки. Контроль качества сборки. Типы промышленных роботов, используемых в сварочном производстве, их конструктивные схемы, системы управления и приемы обучения. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка.
4	Организация и методы контроля качества сварных соединений.	Краткая характеристика сварочных дефектов. Организация службы контроля. Контроль квалификации сварщика. Классификация методов контроля, разрушающие и неразрушающие методы, их особенности и область применения. Понятие дефектоскопичности конструкции. Механические испытания сварных соединений. Виды образцов и схемы испытаний. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Физические основы радиационной дефектоскопии. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Правила оценки дефектов соединений по результатам ультразвукового контроля. Магнитные и электромагнитные методы контроля сварных соединений. Физические основы и классификация методов. Магнитопорошковый, магнитографический и индукционный методы контроля. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов. Понятие об электромагнитных методах. Аппаратура и область применения. Правила оценки дефектов соединений по результатам магнитного контроля. Капиллярная дефектоскопия и контроль герметичности сварных соединений. Физические основы и классификация капиллярных методов. Система категорий ответственности и критерии выбора методов контроля. Понятие о комплексном контроле. Экономическая эффективность контрольных операций и стандартизация методов кон-

		троля. автоматизация и механизация контроля качества и обработка информации о качестве с использованием ЭВМ.
5	Транспортные операции.	Особенности выполнения транспортных операций в сварочном производстве в зависимости от его серийности. Загрузочные устройства. Накопители. Автоматизация транспортных операций с использованием автоматического адресования грузов.
6	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	Краткий исторический обзор развития и совершенствования проектирования сварочных цехов, последние достижения в этой области. Характеристики сварных конструкций, определяющие особенности проектируемого производства. Проектирование нового производства. Реконструкция действующего производства. Техническое нормирование технологических процессов. Гибкие автоматизированные производства.
7	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	Мероприятия по уменьшению сварочных деформаций, применяемые в процессе разработки конструкции изделия, при проектировании сборочно-сварочных приспособлений и при выполнении заготовительных операций. Мероприятия, осуществляемые в процессе сварки. Правка конструкций после сварки механическими способами, местным нагревом или термообработкой в закрепленном состоянии. Основные случаи, требующие снятия или уменьшения остаточных напряжений в сварных конструкциях. Термообработка как наиболее универсальный метод снятия остаточных напряжений в сварных конструкциях. Механические и термомеханические методы уменьшения остаточных напряжений.
8	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Особенности изготовления рамных конструкций. Сборка и сварка решетчатых конструкций. Приемы сборки и сварки арматуры железобетона в условиях монтажа.
9	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.	Характерные примеры конструкций: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические резервуары, кожухи доменных печей, декомпозиеры. Членение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы стенда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов. Технология изготовления габаритных элементов в условиях завода и монтаж сферических резервуаров и доменных печей..
10	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.	Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки. Изготовление тонкостенных сосудов. Сборка и сварка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Изготовление обечаек толстостенных сосудов в многослойном исполнении.
11	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	Изготовление труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Контактная сварка неповоротных стыков труб. Сборка и сварка узлов технологических трубопроводов в заготовительных цехах.
12	Производство корпусных конструкций.	Особенности изготовления корпусов судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ и плоскостных секций с продольным и поперечным набором. Сборка и сварка криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле. Стенды для сборки основных узлов цельнометаллических пассажирских вагонов; настилка пола, боковых стен, крыши. Схема работы и автоматизация порталных контактных машин для приварки к обшивке элементов жесткости.
13	Технология изготовления сварных деталей машин.	Характерные типы деталей машин (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления. Примеры изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства в том числе с применением промышленных роботов и манипуляторов

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1. – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час
1	2	3
1.	Контроль качества материалов и изделий ультразвуком.	2
2.	Магнитографический метод контроля материалов и изделий	2
3.	Магнитопорошковый метод контроля.	2
Итого:		6 часов

Таблица 4.2.2. – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час
	7 – семестр	
1	2	3
1.	Проектирование приспособления для сборки	1
2.	Проектирование приспособления для сварки	1
Итого:		2 часа

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Проектирование цехов и участков сварочного производства	20
2.	Техническое нормирование технологических процессов	20
3.	Проектирование и расчёт сварных деталей машин	20
4.	Проведение презентации	20
5.	Системы управления промышленными роботами	20
6.	Контроль изделий газоаналитическим (катарометрическим) методом.	20
7.	Испытание сварных швов на герметичность	20
8.	Контроль измерением электросопротивлением	20
9.	Подготовка к экзамену	25,28
Итого		185,28 часов

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

- библиотекой *университета*:

библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
 - путём разработки:
 1. методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 2. тем рефератов;
 3. вопросов к зачёту;
 4. методических указаний к выполнению лабораторных работ и т. д.
- типографией университета:*
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Студенты при самостоятельном изучении разделов:

1.«Проектирование цехов и участков сварочного производства» могут пользоваться учебным пособием: Котельников А. А., Производство сварных конструкций: учебное пособие/ Юго-зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2015. 632 с.: ил.314, библиогр.:с. 618-631.

2.«Техническое нормирование технологических процессов» могут пользоваться методическими указаниями: «Техническое нормирование технологических процессов в сварочных цехах» методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Производство сварных конструкций»/ ЮЗГУ; сост. А. А. Котельников. Курск, 2011.320 с.: ил.3, табл. 1, Библиогр.:6: с. 30

3.«Проектирование и расчёт сварных деталей машин» могут использовать учебное пособие: Котельников А. А. Конструирование и расчёт сварочных приспособлений: Учебное пособие/ Юго-зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2015. 558 с.: ил. 444, Библиогр.:с. 537-539.

4.«Проведение презентации» могут использовать Электронную доску (elite Panaboard) Модель № UB – T780, а также методические указания: Котельников А.А. Проведение презентации: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов специальности 150202/ Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2010. 8 с.

5.«Система управления промышленными роботами» могут использовать методические указания авторов: Котельников А.А., Алпеева Т. В. Роботизированные технологические комплексы. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов специальности 150202/ Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2007. 28 с.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём в часах
1	Проведение занятий с демонстрацией работы над освоением программ с использованием электронной доски.	1. Электронная доска (elite Panaboard) Модель № UB – Г780.	6
	Проведение презентации разработанных конструкций	Компьютерный класс.	4
2	Взаимный опрос учащихся		4
	Итого:		14 часов

6.2. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, и производства, а также примеры высокой культуры творческого мышления;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность использования экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)	Экономика и управление машиностроительным производством		
Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	Экология	Безопасность жизнедеятельности	
Умение применять методы контроля качества (ПК-10)	Дефектоскопия сварных швов Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления(ПК-11)	ТОСП, ТОСД	ИОПСК	1.ИОПСК, САПР в сварке
Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию(ПК-12)	ИОПСК	практика	ИОПСК, преддипломная практика
Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест(ПК-13)	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов(ПК-14)	практика	практика	ИОПСК, преддипломная практика
Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
1	2	3	4
Умение применять методы контроля качества (ПК-10)	1.Дефектоскопия сварных швов 2.Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления(ПК-11)	1.ТОСП, 2.ТОСД	ИОПСК	1.ИОПСК, 2.САПР в сварке
Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию(ПК-12)	ИОПСК	практика	1.ИОПСК, 2.преддипломная практика
Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест(ПК-13)	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций		
Способность участвовать в работе по доводке и освоению техпроцессов(ПК-14)	практика	практика	ИОПСК, преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ОК-3	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объ-	Знать: основы расчета себестоимости операций сборки и сварки	Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на рабо-	Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на рабо-

	<p>ёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>тоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>тоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>
ОК-9	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>
ПК-10 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче.</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей доку-</p>

				ментации; Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.
ПК-11 основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>
ПК-12/ начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, уме-</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкрет-</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на рабо-</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на</p>

	ний, навыков 3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	ные расчеты Владеть: навыками проектно-конструкторской работы	тоспособность Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.	работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации; Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.
(ПК-13) начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД 2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность Уметь: выполнять конкретные расчеты Владеть: навыками проектно-конструкторской работы	Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.	Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и ру-

				<p>ководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>
<p>ПК-14 начальный, основной, завершающий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объёма ЗУН, установленных в п.1 ЗРПД</p> <p>2. Количество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций,</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>	<p>Знать: методики проектирования технологических процессов сварных соединений и типовых конструкций, влияние внутренних и внешних силовых факторов на работоспособность конструкций, основные нормативные и руководящие документы и методы их поиска, относящиеся к поставленной задаче</p> <p>Уметь: выполнять конкретные расчеты, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой их соответствия нормативной и руководящей документации;</p> <p>Владеть: навыками проектно-конструкторской работы и методами экспертной оценки работоспособности сварных конструкций.</p>

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

Таблица 7.3.1 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение		СРС	контрольные вопросы	1-5	Согласно табл. 6.4.1
2	Заготовительные операции.	ОК-3	СРС	контрольные вопросы	6-12	Согласно табл. 6.4.1
3	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве.	ОК-9	СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№2-4, 7	13-24 25-43	Согласно табл. 6.4.1
4	Организация и методы контроля качества сварных соединений.	ПК-10	СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№1-4	91-110	Согласно табл. 6.4.1
5	Транспортные операции.	ПК-13	СРС	контрольные вопросы	152-154	Согласно табл. 6.4.1
6	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№5-6	44-70 131-151	Согласно табл. 6.4.1
7	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа	контрольные вопросы к лаб№6	71-90	Согласно табл. 6.4.1
8	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС,	контрольные вопросы к лаб№7	111-112, 155-156	Согласно табл. 6.4.1
9	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция, СРС	контрольные вопросы	113-117, 157-158	Согласно табл. 6.4.1
10	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	115-118	Согласно табл. 6.4.1
11	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные	119-121	Согласно табл. 6.4.1

12	Производство корпусных конструкций.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	вопросы контрольные вопросы	122-124	Согласно табл. 6.4.1
13	Технология изготовления сварных деталей машин.	ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Лекция	контрольные вопросы	125-130, 159-180	Согласно табл. 6.4.1

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 1.

1. Назовите качественные показатели технологичности.

- *Простота конструкции, свариваемость материала, удобство сварки, протяжённость и конфигурация швов.*
- *Доступность мест сварки, трудоёмкость, протяжённость и конфигурация швов.*
- *Общий расход сварочных материалов, коэффициент механизации и автоматизации сварочных работ.*
- *Конфигурация швов, возможность выполнять все швы в нижнем положении.*

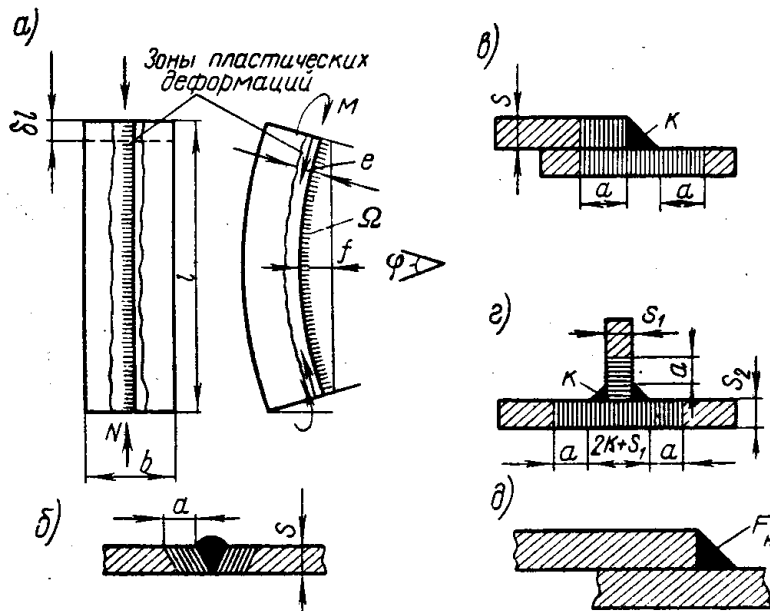
Тест по разделу (теме) 2.

1. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений.

- *1) подача элементов в приспособление и придание им проектного положения, 2) расположение опорных баз и прижимов, 3) обеспечение удобства постановки сборочных прихваток, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) подача узла в приспособление, 2) базирование узла в приспособлении и закрепление, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) подача элементов в приспособление и придание им проектного положения, 2) расположение опорных баз и прижимов, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*
- *1) расположение опорных баз и прижимов, 2) обеспечение удобства постановки сборочных прихваток, 3) перемещение узла или сварочной головки в процессе сварки или при переходе от одного шва к другому, 4) освобождение от закрепления и съём узла.*

Тест по разделу (теме) 3.

Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин



- продольные деформации, деформации изгиба.
- поперечные деформации, деформации изгиба.
- деформации изгиба, продольные деформации, деформации скручивания.
- продольные деформации, поперечные деформации, деформации изгиба.
- деформации скручивания.

Тест по разделу (теме) 4.

Дайте понятие «Дефектоскопичность конструкции».

Под дефектоскопичностью сварной конструкции следует понимать её пригодность для контролирования. В понятие дефектоскопичности (по аналогии с технологичностью) входит:

- доступность соединения для контроля; качество поверхности; учёт влияния структуры металла; возможность выявления характерных дефектов и т.п.
- доступность соединения для контроля; качество поверхности; возможность выявления характерных дефектов.
- возможность выявления характерных дефектов.
- доступность мест сварки, трудоёмкость, протяжённость и конфигурация швов.

Самые чувствительные приборы и современная техника дефектоскопии бесполезны, если их нельзя рационально использовать из-за специфических недостатков сварного соединения.

Тест по разделу (теме) 5.

Как рассчитывается норма штучного времени при электрошлаковой сварки?

(1, 2, 3, 4, 5)

$$1. T_{ш} = \sum T_{yi} + \sum T_{кри} + \sum T_{новi} \text{ [мин]},$$

$$2. t_{ум} = [(t_o + t_{e1})l + t_{e2}]k_1 \text{ мин},$$

$$3. t_{ум} = t_{опер} \left(1 + \frac{a+b}{100} \right)$$

$$4. T_{ш} = (T_o + T_e) \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{омд}}{100} \right) \text{ мин.}$$

$$5. t_{\text{ум}} = [(t_o + t_{\text{в.с.ш}})l + t_p n + t_{\text{в.изд}}] k_1,$$

Тест по разделу (теме) 6.

Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы?

- 1) технологические трубопроводы;
- 2) магистральные трубопроводы с прямыми швами;
- 3) магистральные трубопроводы со спиральными швами;
- 4) сварка узлов технологических трубопроводов;
- 5) при прокладке промысловых и газосборных трубопроводов.

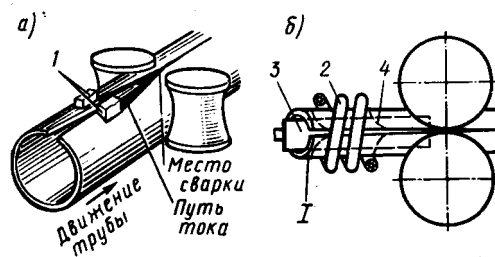


Рис.5-10 Схема контактной сварки труб токами высокой частоты:
а – при контактном подводе тока; б – при индукционном подводе тока

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 160 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений,

навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2015 «О балльно - рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно – рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 Контроль сварных соединений рентгеновскими лучами.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Контроль сварных соединений ультразвуком.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 Магнитные методы контроля сварных соединений	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 Испытание сварных швов на герметичность.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 Проектирование цехов и участков сварочного производства.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 Техническое нормирование технологических процессов.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7 Системы управления промышленными роботами. Исследование процесса аргонодуговой сварки на РТК. Роботизированные технологические комплексы.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		20	
Итого	26		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого	26		100	

Для *промежуточной аттестации*, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Котельников, Анатолий Александрович. Производство сварных конструкций [Текст] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 631 с.

2. Котельников, Анатолий Александрович. Производство сварных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (9883 КБ). - Курск : Университетская книга, 2015. - 631 с.

3. Котельников, Анатолий Александрович. Компьютерные технологии в сварочном производстве [Текст] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ : «Университетская книга, 2016. - 238 с.

4. Котельников, Анатолий Александрович. Конструирование и расчёт сварочных приспособлений [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (18079 КБ). - Курск : Университетская книга, 2015. - 557 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Котельников, Анатолий Александрович. Компьютерные технологии в сварочном производстве [Текст] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 - "Оборудование и технологии сварочного производства"] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ : «Университетская книга, 2016. - 238 с.

2. Котельников, Анатолий Александрович. САД/САМ/САЕ системы [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов технических вузов, обучающихся по специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства»] / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2014. - 344 с.

3. Котельников, Анатолий Александрович. САД/САМ/САЕ системы [Текст] : учебное пособие / А. А. Котельников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2014. - 344 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 Неразрушающие методы контроля сварных конструкций [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Котельников, К. И. Абышев. – Курск: ЮЗГУ, 2017. - 43 с

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Web-сайт www/dmk/ru. В файле read me указан состав каталогов.

2. **WWW.ascon. Ru** – новейшие разработки по ассоциативному конструированию компании «АСКОН».
3. **WWW.microsoft.com/rus.** -системное программное обеспечение.
4. **office.microsoft./rus.** – прикладное программное обеспечение.

9.1. Курсовое проектирование

❖ При выполнении курсовых проектов по дисциплине, графическая часть проекта (4 листа), включающая:

1. Анализ заданной конструкции, возможных вариантов конструктивного оформления сварных соединений и возможных методов сварки. Выбор метода сварки и отработка конструкции сварных соединений.
2. Выбор сварочного оборудования. Проектирование автоматизированной или механизированной оснастки для выполнения сборочно-сварочных операций.
3. Разработка чертежей отдельных узлов указанной оснастки, либо приспособлений для выполнения сборочных и сварочных работ.
4. Разработка чертежа размещения оборудования в технологической линии или на отдельном рабочем месте с указанием транспортных средств, выполняется на компьютере с использованием следующих программ:

1. КОМПАС-ГРАФИК; 2. AutoCAD; 3. SolidWorks;
4. 3D Studio MAX; 5. T-FLEX; 6. NX;
7. Autodesk Inventor;
8. APM WinMachine;
9. CATIA;
10. Unigraphics.

Информационные технологии позволяют создавать системы автоматизации разработки и выполнения конструкторской и технологической документации. На сегодняшний день AutoCAD-самая мощная система автоматизированного проектирования (САПР) из тех, что разработаны для ПК. Она позволяет выполнять практически все виды чертёжных работ, применяемых в самых разнообразных областях технического проектирования.

Компания АО АСКОН – одна из лидирующих отечественных фирм в области разработки систем автоматизированного проектирования, разработанная компанией серия программного обеспечения КОМПАС-ГРАФИК является лучшей из отечественных разработок системой автоматизированного проектирования (САПР).

❖ **Технологический процесс**

Технологические процессы разрабатываются в двух системах:

1. в системе автоматизированного проектирования технологий **КОМПАС – АВТОПРОЕКТ**, состоящий из двух подсистем: **КОМПАС – АВТОПРОЕКТ – Спецификация (AutoKTC)** и **КОМПАС – АВТОПРОЕКТ – Технология (AutoPRO)**;
2. в системе автоматизированного проектирования технологий **ВЕРТИКАЛЬ**.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведение дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчётов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путём отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебной литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и чётко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к препода-

вателю по вопросам дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий

11.1 Использование информационных технологий, включая программное обеспечение дисциплины (с указанием названий программных продуктов)

7 - семестр

Номер занятия с использованием ЭВМ	Характеристика занятия	Тип ЭВМ	Наименование программных средств	Цель применения в учебном процессе	Количество часов работы студента с ЭВМ, в том числе за дисплеем
1	Проектирование цехов и участков сварочного производства	Pentium-4	КОМПАС-ГРАФИК	Освоение особенностей работы с КОМПАС-ГРАФИК	2
2	Техническое нормирование технологических процессов				2
3	Проектирование и расчёт сварных деталей машин	Pentium-4	КОМПАС-ГРАФИК	Освоение особенностей работы с КОМПАС-ГРАФИК	6

11.2 Использование информационных технологий, включая программное обеспечение дисциплины (с указанием названий программных продуктов)

8 - семестр

Номер занятия с использованием ЭВМ	Характеристика занятия	Тип ЭВМ	Наименование программных средств	Цель применения в учебном процессе	Количество часов работы студента с ЭВМ, в том числе за дисплеем
Системы управления промышленными роботами.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	2 часов
Исследование процесса аргонодуговой сварки на РТК.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	2 часа
Роботизированные технологические комплексы.	Разработка управляющей программы	Pentium-4	Язык программирования: "Assembler"	Освоить методы разработки управляющих программ	2 часа
Проведение презентации	Проведение презентации разрабатываемых изделий и технологии их производства	Pentium-4	Elite Panaboard software и elite Panaboard book	Изучить основные принципы наглядного представления характеристик разрабатываемой продукции.	2 часа

Студенты разрабатывают программы управления роботизированными технологическими комплексами на языке «Ассемблер», производят отладку программ и их запуск.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры машиностроительных технологий и оборудования, оснащённые учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол для преподавателя; -Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T780 (диагональ 77 дюймов, ультразвуковая/ инфракрасная технология, 117x169 см;

-Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/ 14"/ 1024МБ/ 160Gb/сумка/ проектор inFocus IN24+;

-Магнитограф. дефектоскоп МГК-1 Лаб.сварки б/н;

-Дефектоскоп Лаб каф.сварки П/О 220

13 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	анулированных	новых			
1		4			1	31.08 20 17	Приказ ЮЗГУ от 31 августа 2017 года №576
2		8			1	31.08 20 17	Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 года №301

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины
«Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__»_____2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 1

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? (рис.3-2). (2 балла)
3. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку? (2 балла)
4. Назовите способы получения конической обечайки? (2 балла)
5. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способа укладки швов при сварке балок)? рис.5-1 (2 балла)
6. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
7. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса? (2 балла)
8. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки? (2 балла)
9. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-14 (2 балла)
10. При проектировании технологических процессов обработки (сборки) какие необходимы исходные данные?(2 балла)
11. Предельное назначение гибких автоматизированных производств? (2 балла)
12. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС – АВТОПРЕКТ»? (2 балла)
13. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»? (2 балла)
14. Какое назначение аккумуляторных тележек? (2 балла)
15. Какие действия будет выполнять робот при отработке листинга программы? рис.2-14. (2 балла)
16. . Как определяется скорость сварки при различных способах электрошлаковой сварки и различных типах электродов? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__»_____2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 2

- 1 Назовите показатели технологичности? (2 балла)
- 2 Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
- 3 Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали) (2 балла)
- 4 Назовите преимущества термических методов резки перед механическими? (2 балла)
- 5 Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению? (2 балла)
- 6 Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий? (2 балла)
- 7 Что такое технологичность конструкций? (2 балла)
- 8 Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
- 9 Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов? (2 балла)
- 10 Назовите количественные показатели технологичности? (2 балла)
- 11 Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов? (2 балла)
- 12 Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
- 13 Назовите основные способы правки листового проката? (2 балла)
- 14 Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рисм.2-15. (2 балла)
- 15 Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ? (2 балла)
- 16 Как рассчитывается норма штучного времени при контактной точечной сварке, при контактной роликовой сварке, при газовой сварке, при газовой резке, под сборку металлоконструкций? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 3

1. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса? (2 балла)
2. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочно-сварочных приспособлений? (2 балла)
3. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочных приспособлений? (2 балла)
4. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений? (2 балла)
5. Предельное значение гибких автоматизированных производств? (2 балла)
6. Какая система управления манипулятора используется в роботе «Электроника НЦТМ-01»? (2 балла)
7. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки? (2 балла)
8. Какие типы сварных соединений наиболее технологичны под роботизированную сварку? (2 балла)
9. По способу управления роботов к какой группе относится робот МП-9С? (2 балла)
10. По способу управления роботов к какой группе относится робот РМ-01? (2 балла)
11. По способу управления роботов к какой группе относится робот ПАРС-М? (2 балла)
12. Какая система управления применяется в промышленных роботах для дуговой сварки? (2 балла)
13. Что входит в комплект сварочного оборудования РТК дуговой сварки? (2 балла)
- 14.
15. Как определяется скорость сварки при различных способах электрошлаковой сварки и различных типах электродов? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 4

1. Назовите показатели технологичности? (2 балла)
2. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
3. Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали) (2 балла)
4. Назовите преимущества термических методов резки перед механическими? (2 балла)
5. Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению? (2 балла)
6. Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий? (2 балла)
7. Что такое технологичность конструкций? (2 балла)
8. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода? (2 балла)
9. Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов? (2 балла)
10. Назовите количественные показатели технологичности? (2 балла)
11. Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов? (2 балла)
12. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку? (2 балла)
13. Назовите основные способы правки листового проката? (2 балла)
14. Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рисм.2-15. (2 балла)
15. Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в NX Nastran предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 5

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Что такое сварной узел? (2 балла)
3. Назовите показатели технологичности? (2 балла)
4. Какие методы правки применяются в заготовительном производстве? (2 балла)
5. Какие документы регламентируют технологический процесс? (2 балла) (2 балла)
6. . Какие основные методы проектирования технологических процессов? (2 балла)
7. . В чём заключается метод прямого проектирования? (2 балла)
8. В чём заключается метод синтеза? (2 балла)
9. В чём заключается метод анализа? (2 балла)
10. В чём заключается метод адресации? (2 балла)
11. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-3 (2 балла)
12. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-4 (2 балла)
13. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне маршрута? (2 балла)
14. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне операции? (2 балла)
15. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне перехода? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APM FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол №__)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 6

1. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-16 (2 балла)
2. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-17 (2 балла)
3. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-18 (2 балла)
4. Какое назначение и содержание Универсального технологического справочника (УТС) в системе ВЕРТИКАЛЬ? (2 балла)
5. Для каких изделий применимы единичные технологические процессы? (2 балла)
6. Для каких изделий применимы типовые технологические процессы? (2 балла)
7. Какие деформации возникают при приварке ребра к элементу трубчатого профиля? Рис.3-1(2 балла)
8. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? Рис.3-2(2 балла)
9. Почему найдены детали-аналоги, а технология их изготовления не всегда может подойти для детали?(2 балла)
10. Где применяется совместное использование методов проектирования технологических процессов? (2 балла)
11. С какой целью применяется оптимизация технологических процессов? (2 балла)
12. . В чём заключается параметрическая оптимизация? (2 балла)
13. В чём заключается структурная оптимизация? (2 балла)
14. Какие виды оптимизации применяются при проектировании технологических процессов? (2 балла)
15. Какие достоинства метода адресации? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 7

1. Для каких изделий применимы групповые технологические процессы? (2 балла)
2. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
3. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-19 (2 балла)
4. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-20 (2 балла)
5. Какие работы включаются при первом уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
6. Какие работы включаются при втором уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
7. Какие работы включаются при третьем уровне автоматизации при проектировании технологических процессов? (2 балла)
8. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС - АВТОПРОЕКТ»? (2 балла)
9. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ТехноПро»? (2 балла)
10. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»? (2 балла)
11. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (AutoPRO)? (2 балла)
12. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация (AutoKTC)? (2 балла)
13. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку? (2 балла)
14. Какой допускается минимальный радиус кривизны при правке уголков в холодном состоянии? (b – ширина полки уголка) (2 балла)
15. Назовите способы получения конической обечайки? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APM FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
«__» _____ 2017 г. (протокол № __)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Экзаменационный билет № 8

1. . Какое действие будет выполнять робот при отработке листинга программы? Рис.2-16 (2 балла)
2. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-5(2 балла)
3. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-6(2 балла)
4. Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин? Рис.3-7(2 балла)
5. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-8(2 балла)
6. Когда необходимо производить снятие остаточных напряжений? (2 балла)
7. Технологические приёмы уменьшения остаточных напряжений. (2 балла)
8. Перечислите основные сварочные дефекты? (2 балла)
9. Перечислите наружные дефекты? (2 балла)
10. Перечислите внутренние дефекты? (2 балла)
11. Укажите схемы сварки корпуса судна? Рис.5-12(2 балла)
12. Укажите для изготовления какой части вагона предназначена установка, изображённая на рисунке? Рис.5-13(2 балла)
13. Какие особенности изготовления цельносварных кузовов пассажирских вагонов из алюминиевых сплавов? Рис.5-14(2 балла)
14. Выбор метода контроля герметичности и течеискания? (2 балла)
15. Как проводится капиллярная дефектоскопия изделий? (2 балла)
16. Рассчитать методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
« » _____ 2017 г. (протокол № _____)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 9

1. Назовите качественные показатели технологичности? (2 балла)
2. Перечислите разрушающие методы контроля? (2 балла)
3. Перечислите неразрушающие методы контроля? (2 балла)
4. Разрушающие методы контроля их особенность и область применения? (2 балла)
5. Неразрушающие методы контроля их особенность и область применения? (2 балла)
6. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8 (2 балла)
7. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-9 (2 балла)
8. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-10(2 балла)
9. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-11(2 балла)
10. Сварка деталей приборов? Рис.5-17(2 балла)
11. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента? Рис.5-18(2 балла)
12. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов? (2 балла)
13. Порядок проведения аттестации сварщика? (2 балла)
14. Классификация методов контроля? (2 балла)
15. Какая основная функция препроцессора? (2 балла)
16. Провести расчет методом конечных элементов в КОМПАС-3D (APM FEM) предложенной конструкции? (6 баллов)

Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного
производства», курс 4
Дисциплина: «**Инженерное обеспечение производства сварных конструкций**»

Утверждено на заседании кафедры «МТиО»
« » _____ 2017 г. (протокол № _____)

Зав.кафедрой _____ Е.И. Яцун

Экзаменационный билет № 10

1. Как определяется основное время при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-27 (2 балла)
 2. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке под флюсом? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-28 (2 балла)
 3. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке в среде защитных газов? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-29 (2 балла)
 4. Как определяется основное время при ручной электродуговой сварке? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-30 (2 балла)
 5. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке прямолинейных стыковых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-31(2 балла)
 6. .Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-9 (2 балла)
 7. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-10 (2 балла)
 8. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-11 (2 балла)
 9. Дайте понятие "Дефектоскопичность конструкции"? (2 балла)
 10. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле? (2 балла)
 11. Правила оценки дефектности соединений по результатам ультразвукового контроля? (2 балла)
 12. Назовите достоинства схемы двухъярусных стэндов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3 (2 балла)
 13. Назовите достоинства схем двухъярусных стэндов для изготовления полотнищ из листов и их рулонирования? Рис.5-4 (2 балла)
 14. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при ? Рис.5-1 (2 балла)
 15. Назовите достоинства применения указанного на рисунке способа укладки швов. Рис.5-(2 балла)2
 16. Провести расчет методом конечных элементов в SolidWorks (Simulation) предложенной конструкции? (6 бал)
- Экзаменатор _____ А.А. Котельников

Тестовые задания по дисциплине «ИОПСК»

Вес №1

17. Назовите качественные показатели технологичности?
18. Что такое сварной узел?
19. Назовите показатели технологичности?
20. Какие методы правки применяются в заготовительном производстве?
21. Какие документы регламентируют технологический процесс?
22. Какой минимальный радиус кривизны допускается, при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах? (s – толщина листа стали)
23. Перечислите операции заготовительного производства?
24. Назовите способы получения цилиндрической обечайки?
25. Какой допускается минимальный радиус кривизны при правке уголков в холодном состоянии? (b – ширина полки уголка)
26. Назовите способы получения конической обечайки?
27. Назовите преимущества термических методов резки перед механическими?
28. Назовите дефекты листового проката, подлежащие исправлению?
29. Какими механизмами обеспечивается прерывистое перемещение заготовок и изделий?
30. Что такое технологичность конструкций?
31. Какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сборку деталей трубопровода?
32. Назовите оборудование для ритмического перемещения деталей и узлов?
33. Назовите количественные показатели технологичности?
34. Назовите оборудование для перемещения сварочных автоматов?
35. Укажите действия, выполняемые при сборке деталей под сварку?
36. Назовите основные способы правки листового проката?

Вес №2

37. Назовите исходные данные для проектирования технологического процесса?
38. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочно-сварочных приспособлений?
39. . Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сборочных приспособлений?
40. Основные вопросы, требующие проработки на этапе проектирования сварочных приспособлений?
41. Предельное назначение гибких автоматизированных производств?
42. Какая систему управления манипулятора используется в роботе «Электроника НЦТМ-01»?
43. . Назовите преимущества роботизированной технологии сварки?
44. . Какие типы сварных соединений наиболее технологичны под роботизированную сварку?
45. По способу управления роботов к какой группе относится робот МП-9С?
46. По способу управления роботов к какой группе относится робот РМ-01?
47. По способу управления роботов к какой группе относится робот ПАРС-М?
48. Какая система управления применяется в промышленных роботах для дуговой сварки?
49. Что входит в комплект сварочного оборудования РТК дуговой сварки?

50. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-14
51. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-15
52. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-16
53. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-17
54. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-18
55. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-19
56. . Какое действие будет выполнять робот при обработке листинга программы? Рис.2-20
57. Какие работы включаются при первом уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
58. Какие работы включаются при втором уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
59. Какие работы включаются при третьем уровне автоматизации при проектировании технологических процессов?
60. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «КОМПАС - АВТОПРОЕКТ»?
61. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ТехноПро»?
62. Какой принцип положен в основу работы САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»?
63. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Технология (AutoPRO)?
64. Какие основные задачи подсистемы КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация (AutoKTC)?
65. Что включает База данных КОМПАС-АВТОПРОЕКТ?
66. Какое назначение и содержание Универсального технологического справочника (УТС) в системе ВЕРТИКАЛЬ?
67. Для каких изделий применимы единичные технологические процессы?
68. Для каких изделий применимы типовые технологические процессы?
69. Для каких изделий применимы групповые технологические процессы?
70. При проектировании технологических процессов обработки (сборки) какие необходимы исходные данные?
71. . Какие основные методы проектирования технологических процессов?
72. . В чём заключается метод прямого проектирования?
73. В чём заключается метод синтеза?
74. В чём заключается метод анализа?
75. В чём заключается метод адресации?
76. В чём заключается метод «проектирование ТП на основе заимствования технологии детали-аналога»?
77. Какие достоинства метода адресации?
78. Почему найдены детали-аналоги, а технология их изготовления не всегда может подойти для заданной детали?
79. Где применяется совместное использование методов проектирования технологических процессов?
80. С какой целью применяется оптимизация технологических процессов?
81. . В чём заключается параметрическая оптимизация?
82. В чём заключается структурная оптимизация?
83. Какие виды оптимизации применяются при проектировании технологических процессов?
84. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне маршрута?
85. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне операции?
86. В чём заключается оптимизация технологического процесса на уровне перехода?

Вес №3

87. . Какие деформации возникают при приварке ребра к элементу трубчатого профиля? Рис.3-1
88. Какие деформации возникают в балке коробчатого сечения с приваренными рёбрами жёсткости? Рис.3-2
89. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-3
90. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-4
91. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-5
92. Какие деформации и напряжения возникают при сварке балки? Рис.3-6
93. Какие деформации и напряжения возникают при сварке пластин? Рис.3-7
94. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-8
95. . Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-9
96. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-10
97. Какие деформации и напряжения возникают при сварке элементов? Рис.3-11
98. Когда необходимо производить снятие остаточных напряжений?
99. Технологические приёмы уменьшения остаточных напряжений.
100. Какие программы применяются для автоматизация расчёта напряжённо-деформированного состояния сварных конструкций?
101. . Какие наиболее универсальные программы применяются для автоматизация расчёта напряжённо-деформированного состояния сварных конструкций?
102. Как проводится расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде COSMOSXpress?
103. Как проводится расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде NX Nastran?
104. Укажите порядок расчёта напряжённо – деформированного состояния в NX Nastran?
105. Какая основная функция препроцессора?

106. Какие основные модули программ при расчёте напряжённо-деформированного состояния методом конечных элементов?

Вес. №4

107. Перечислите дефекты подготовки и сборки изделий под сварку?
108. Перечислите основные сварочные дефекты?
109. Перечислите наружные дефекты?
110. Перечислите внутренние дефекты?
111. Как осуществляется контроль квалификации сварщика?
112. Порядок проведения аттестации сварщика?
113. Классификация методов контроля?
114. Перечислите разрушающие методы контроля?
115. Перечислите неразрушающие методы контроля?
116. Разрушающие методы контроля их особенность и область применения?
117. Неразрушающие методы контроля их особенность и область применения?
118. Дайте понятие "Дефектоскопичность конструкции"?
119. Правила оценки дефектности соединений при радиационном контроле?
120. Правила оценки дефектности соединений по результатам ультразвукового контроля?
121. Правила оценки дефектности соединений по результатам магнитного контроля?
122. Правила оценки дефектности соединений по результатам электромагнитного контроля?
123. Контроль изделий газоаналитическим методом?
124. Выбор метода контроля герметичности и течи?
125. Как проводится капиллярная дефектоскопия изделий?
126. Автоматизация и механизация контроля качества, и обработка информации о качестве с использованием ЭВМ?

Вес №5

127. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-1
128. Назовите достоинства применения указанного на рисунке способа укладки швов при сварке балок. Рис.5-2
129. Назовите достоинства схемы двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3
130. Назовите достоинства схем двухъярусных стенов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-4
131. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-5
132. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-6
133. Для изготовления сферических резервуаров какого объёма применяется указанная на рисунке схема сборки? Рис.5-7
134. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8
135. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-9
136. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-10
137. Для изготовления каких сварных труб применяются приведенные схемы? Рис.5-11
138. Укажите схемы сварки корпуса судна? Рис.5-12
139. Укажите для изготовления какой части вагона предназначена установка, изображённая на рисунке? Рис.5-13
140. Какие особенности изготовления цельносварных кузовов пассажирских вагонов из алюминиевых сплавов? Рис.5-14
141. Какие особенности производства деталей тяжёлого и энергетического машиностроения? Рис.5-15
142. Какие особенности изготовления деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства? Рис.5-16
143. Сварка деталей приборов? Рис.5-17
144. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента? Рис.5-18
145. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов?
146. Какие преимущества имеет контактная шовная сварка перед дуговой при сварке упругих чувствительных элементов?
147. Как рассчитывается норма штучного времени при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-21
148. Как рассчитывается норма штучного времени при контактной точечной сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-22
149. Как рассчитывается норма штучного времени при контактной роликовой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-23
150. Как рассчитывается норма штучного времени при газовой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-24
151. Как рассчитывается норма штучного времени при газовой резке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-25
152. Как рассчитывается норма штучного времени на сборку металлоконструкций? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-26
153. Как определяется основное время при электрошлаковой сварке? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-27

154. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке под флюсом? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-28
155. Как определяется основное время при полуавтоматической и автоматической сварке в среде защитных газов? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-29
156. Как определяется основное время при ручной электродуговой сварке? (1, 2, 3, 4,) Рис.5-30
157. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке прямолинейных стыковых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-31
158. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке кольцевых швов проволочными электродами? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-32
159. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке стыковых прямоугольных сечений пластинчатыми электродами? (1, 2, 3, 4). Рис.5-33
160. Как определяется скорость электрошлаковой сварки при сварке стыковых прямоугольных сечений пластинчато-проволочными электродами (плавящимися мунштуками)? (1, 2, 3, 4, 5) Рис.5-34
161. Как рассчитывается длина сварного шва при электрошлаковой сварке прямолинейных швов? (1, 2, 3, 4) Рис.5-35
162. Как рассчитывается длина сварного шва при электрошлаковой сварке кольцевых швов? (1, 2, 3, 4) Рис.5-36
163. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-37
164. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-38
165. Как определяется высота пролёта при наличии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-39
166. Как определяется высота пролёта при отсутствии верхнего транспорта? (1, 2, 3, 4) Рис.5-40
167. Какой метод обеспечивает автоматический расчёт площади участка технологических планировок предприятий?
168. При изготовлении, каких конструкций используются самоходные порталы для транспортировки листов в горизонтальном и вертикальном положении?
169. Какая технологическая оснастка используется при изготовлении решётчатых конструкций?
170. Для изготовления какой группы сварных сосудов, работающих под давлением, применяются подвижные роликовые прижимы? Рис.5-8
171. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-1
172. Назовите достоинства применения указанных на рисунке способов укладки швов при сварке балок? Рис.5-2
173. Назовите достоинства схемы двухъярусных стендов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-3
174. Назовите достоинства схемы двухъярусных стендов для изготовления полотнищ из листов и их сворачивания в рулоны? Рис.5-4
175. Какие особенности применения сварки при герметизации корпусов приборов?
176. Какие особенности сварки мембранного чувствительного элемента?