

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

на заседании Педагогического Совета
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель педагогического совета
Директор СПб ГБПОУ
«Автомеханический колледж»

Протокол №__

_____/Р.Н. Лучковский/

«_____» _____ 20 ____ г.

«_____» _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля ПМ 02.

РАЗРАБОТКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

*ДЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА*

*ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
22.02.06. СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (БАЗОВАЯ ПОДГОТОВКА)*

СРОК ОБУЧЕНИЯ – 3 ГОДА 10 МЕСЯЦЕВ

2023 г.

Программа профессионального модуля ПМ 02. «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» разработана на основе учебного плана основной профессиональной образовательной программы СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж». Программа составлена основе требований Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 360 от 21.04.2014. и зарегистрированного в Министерстве юстиции России (№ 32877 от 27.06.2014 г.). Программа разработана для специальности среднего профессионального образования 22.02.06 Сварочное производство (базовая подготовка), входящей в состав укрупненной группы специальностей 22.00.00 «Технологии материалов».

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

Разработчики:

Ковалюк Геннадий Константинович, преподаватель СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

Терентьев Алексей Дмитриевич, преподаватель СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ

на заседании Методической комиссии профессионального цикла «Машиностроение и технология материалов»

Председатель ПЦМК _____ / В.А. Тюрин /

Протокол № _____ от _____ 2023 г.

Акт согласования с работодателем № _____ от _____

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **22.02.06. «Сварочное производство» (базовая подготовка)**, входящей в состав укрупненной группы 22.00.00. «Технологии материалов», для базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки, в профессиональной подготовке по специальности 22.02.06. «Сварочное производство» (базовая подготовка)).

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;
- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий;

уметь:

- пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
- составлять схемы основных сварных соединений;
- проектировать различные виды сварных швов;
- составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
- производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки;
- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
- выбирать технологическую схему обработки;
- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;

знать:

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;

- методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;
- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
- классификацию сварных конструкций;
- типы и виды сварных соединений и сварных швов;
- классификацию нагрузок на сварные соединения;
- состав ЕСТД;
- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 563 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 563 часа, включая:

- обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 450 часов;
 - самостоятельную работу обучающегося – 113 часов;
- учебной и производственной практики – 252 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности ПМ.02. **Разработка технологических процессов и проектирование изделий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 2.2	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно- компьютерных технологий.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля (ПМ)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов/зачетных единиц	Производственная (по профилю специальности), Часов/зачетных единиц (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, Часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.2.1 – 2.5	МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	161	69	30	-	62	-	-	-
	МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	150	33	26	40	51	-	-	-
	Учебная практика	72						72	

*

	Производственная практика (по профилю специальности).	180						180
	Всего:	563	102	56	40	113	72	180

3.2. Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 02.01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций			161	
Раздел 1. Расчет и проектирование сварных конструкций			161	
Тема 1.1. Основные принципы расчета сварных соединений и конструкций.	Содержание		24	
	1.1.1	История создания сварных конструкций Исторические этапы применения сварки в конструкциях. Масштабы применения сварных конструкций в России.	16	1
	1.1.2.	Принципы классификации сварных конструкций Понятие сварных конструкций. Преимущества сварных конструкций. Особенности сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к ним.		2
	1.1.3	Основы проектирования сварных конструкций Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Виды нагружения сварных конструкций. Условия эксплуатации сварных конструкций.		2
	1.1.4.	Материалы для сварных конструкций Материалы, применяемые в сварных конструкциях: стали, цветные сплавы, пластмассы, композитные материалы. Их краткая характеристика.		2
	1.1.5.	Сортамент металлов для сварных конструкций Листовой и фасонный прокат, литые и штампованные изделия и их краткая характеристика.		2
	1.1.6	Соединения и швы, применяемые в сварных конструкциях Типы сварных соединений и швов. Их классификация и особенности. Основные требования, предъявляемые к сварным соединениям.		2
	1.1.7.	Особенности сварных соединений Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки.		2

	1.1.8	Методика расчета сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, по предельным состояниям и допускаемым напряжениям Методика расчета по предельным состояниям стыковых, нахлесточных, тавровых, угловых соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.	8	3
	1.1.9	Контактная сварка Соединения при стыковой сварке. Соединения при шовной и точечной сварке. Их характеристика и особенности.		2
	1.1.10	Методика расчета сварных соединений при контактной сварке Расчет сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.		3
	Практические занятия			
	№ 1	Расчет сварного стыкового соединения на растяжение по допускаемым напряжениям.		
	№ 2	Расчет сварного углового соединения на растяжение по допускаемым напряжениям.		
	№ 3	Расчет сварного стыкового соединения на изгибающий момент по допускаемым напряжениям.		
	№ 4	Расчет сварного углового соединения на изгибающий момент по допускаемым напряжениям.		
Тема 1.2. Работа сварных соединений при различных условиях нагружения.	Содержание		35	
	1.2.1.	Работоспособность сварных соединений. Факторы, влияющие на работоспособность сварных соединений. Методики определения механических свойств соединений, выполненных сваркой.	22	2
	1.2.2.	Технологическая прочность сварных соединений. Свариваемость металла. Влияние углерода и некоторых легирующих элементов на свариваемость сталей. Основные группы по свариваемости и их характеристика.		1
	1.2.3.	Количественная оценка технологической прочности Методики определения свариваемости основного материала. Определение температуры предварительного подогрева основного металла.		
	1.2.4.	Конструктивная прочность сварных соединений Определение конструктивной прочности сварных соединений. Влияние наклепа, конструктивной формы и температуры на работоспособность материала.		2

	1.2.5.	Прочность при действии переменных (циклических) нагрузок Особенности действия переменных (циклических) нагрузок. Конструирование и расчёт сварных соединений при действии на них циклических нагрузок.		2
	1.2.6.	Напряжения в сварных соединениях Концентрация напряжений в сварных соединениях. Классификация концентраторов напряжений. Предел выносливости. Коэффициент концентрации напряжений.		2
	1.2.7.	Выносливость сварных соединений Факторы, снижающие выносливость сварных соединений. Значения пределов выносливости и эффективных коэффициентов концентрации напряжений сварных соединений. Анализ методов повышения выносливости сварных соединений.		2
	1.2.8.	Распределение напряжений при сварке плавлением и давлением Распределение напряжений в соединениях, выполненных сваркой плавлением. Распределением напряжений в стыковых, лобовых швах, в соединениях с фланговыми швами, в комбинированных соединениях с лобовыми и фланговыми швами.		2
	1.2.9.	Распределение напряжений при сварке давлением Распределение напряжений в соединениях, выполненных другими способами сварки. Их особенности.		
	1.2.10.	Сварочные деформации и напряжения Причины образования сварочных деформаций и напряжений. Классификация сварочных напряжений и деформаций.		2
	1.2.11.	Влияние сварочных деформаций на работоспособность сварной конструкции Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях. Влияние высоких и низких температур на свойства сварных соединений. Влияние сварочных деформаций и напряжений на работоспособность конструкций.		2
	1.2.12.	Методы и способы снижения сварочных деформаций Методы и технология снижения сварочных деформаций и напряжений в конструкциях. Анализ мероприятий по снижению деформаций.		2
	1.2.13.	Методика расчета сварочных деформаций Общие и местные деформации. Определение усадочной силы, общих и местных деформаций элементов профильного типа.		2
	Практические занятия		12	

	№ 5.	Расчет свариваемости по эквиваленту углерода и определение температуры подогрева металла по заданию.		
	№ 6.	Распределение напряжений в стыковых сварных соединениях.		
	№ 7.	Распределение напряжений в угловых сварных соединениях.		
	№ 8.	Расчет величины сварочных напряжений и деформаций.		
	№ 9.	Назначение конструктивных мероприятий снижения сварочных напряжений и деформаций.		
	№ 10.	Назначение технологических мероприятий снижения сварочных напряжений и деформаций.		
	Контрольная работа.		1	
Тема 1.3. Проектирование сварных конструкций.	Содержание		40	
	1.3.1.	Технологичность сварных конструкций Определение технологичности. Основные показатели технологичности сварных конструкций.	31	2
	1.3.2.	Каркасы промышленных зданий Общая характеристика и назначение. Нагрузки. Расчеты прочности каркасов. Компоновка и подбор сечений каркасов.		2
	1.3.3.	Сварные балки. Общая характеристика балочных конструкций: назначение, нагрузки, классификация, элементы. Компоновка и подбор сечений сварных балок. Изменение сечения балок.		2
	1.3.4.	Прочностной расчет балок Прочность балки. Устойчивость балки. Расчет прочности и устойчивости сварных балок.		2
	1.3.5.	Расчет элементов балок Поясное соединение балок. Стыки балок. Опорные части балок. Расчет элементов сварных балок на нагрузку.		2
	1.3.6	Сварные колонны, стойки Классификация сварных колонн, области их применения. Конструктивные и расчетные схемы колонн. Типы поперечных сечений.		
	1.3.7	Прочностной расчет сварной колонны Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны. Вне центрально-сжатые колонны.		2
	1.3.8.	Расчет элементов сварной колонны		2

		Базы (башмаки) и оголовки колонн. Стыки колонн. Расчет элементов сварных колонн.		
	1.3.9.	Сварные фермы. Типы, компоновка и области применения. Особенности нагружения сварной фермы.		2
	1.3.10	Прочностной расчет сварной фермы Конструирование и расчёт элементов ферм. Определение нагрузок и усилий стержней. Виды сечений стержней.		2
	1.3.11	Расчет элементов сварной фермы Конструирование и расчёт промежуточных и опорных узлов ферм. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения.		2
	1.3.12.	Листовые (оболочковые) конструкции. Общие сведения о листовых (оболочковых) конструкциях: классификация, применение, условия работы.		2
	1.3.13	Элементы теории тонких оболочек Элементы теории расчета тонких оболочек. Понятие предельной несущей способности тонкостенного сосуда.		2
	1.3.14	Расчет оболочковых конструкций Сварные вертикальные резервуары. Горизонтальные цилиндрические резервуары. Расчет конструкционной прочности сосудов. Особенности расчета шаровидных оболочковых конструкций Газгольдеры. Шаровые и каплевидные резервуары. Расчет их конструкционной прочности.		2
	1.3.15	Трубы и трубопроводы Применение сварных труб. Сварные швы трубопроводов. Определение допускаемых напряжений в трубопроводах.		2
	1.3.16	Расчет трубопроводов Расчет устойчивости оболочки трубопроводов. Расчет на статическую нагрузку.		2
	1.3.17	Сварные детали и узлы машин Особенности применения сварки в машиностроении. Сварные барабаны. Сварные валы и роторы. Сварные колеса. Сварные зубчатые колеса и шкивы. Основные этапы проектирования деталей машин.		2
	Практические занятия		8	
	№ 11.	Расчеты сварных подкрановых балок.		
	№ 12.	Расчет сплошностенчатой колонны.		

	№ 13.	Конструирование и поверочный расчет сечений фермы и сварных швов.		
	№ 14.	Расчет листовых конструкций.		
Дифференцированный зачет по МДК 02.01.			1	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем). Типовые технологии и методы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость.			62	
МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов			150	
Раздел 2. Проектирование технологических процессов			150	
Тема 2.1 Элементы технологического процесса.	Содержание		4	
	2.1.1.	Определение технологического процесса. Определение технологического процесса. Технологический процесс как основная часть производственного процесса.		2
	2.1.2	Классификация техпроцессов. Основные элементы техпроцесса.		2
Тема 2.2. Технические условия на изготовление сварных конструкций.	Содержание		4	
	2.2.1.	Исходные данные для проектирования. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции: чертеж изделия, технические условия, программа выпуска.	2	2
	Практические занятия		2	
	№ 1.	Ознакомление с ГОСТ 2.114.		
Тема 2.3. Технологичность изготовления сварных конструкций.	Содержание		8	
	2.3.1	Количественные и качественные характеристики технологичности.	4	2
	2.3.2	Параметры оценки технологичности сварной металлоконструкции.		2
	Практические занятия		4	
	№ 2.	Количественная оценка технологичности сварной металлоконструкции.		
	№ 3.	Качественная оценка технологичности сварной металлоконструкции.		
Тема 2.4. Общие принципы проектирования	Содержание		14	
	2.4.1	Этапы создания сварной металлоконструкции.	8	2

технологических процессов сварки.	2.4.2	Проектирование техпроцесса на этапе эскизного проектирования.		2
	2.4.3	Разработка схемы технологического процесса. Порядок разработки техпроцесса изготовления сварной конструкции. Маршрутная технология.		2
	2.4.4	Проектирование техпроцесса изготовления узлов и конструкции в целом.		2
	Практические занятия		6	
	№ 4.	Разработка маршрутной технологии.		
	№ 5.	Разбивка конструкции на узлы по заданию.		
	№ 6.	Разработка технологии сварки конструкции целиком из узлов.		
Тема 2.5. Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций.	Содержание		9	
	2.5.1	Классификация видов нормативной документации.	4	2
	2.5.2	Перечень и порядок заполнения в зависимости от сварной конструкции.		2
	2.5.3	Общие правила заполнения технологических документов на сварку.		2
	2.5.4	Общие правила заполнения технологических карт сборки и сварки.		2
	Практические занятия		4	
	№ 7.	Разработка маршрутной технологической карты сборочно-сварочных работ.		
	№ 8.	Разработка операционной технологической карты сборочно-сварочных работ.		
Контрольная работа.			1	
Тема 2.6. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.	Содержание		14	
	2.6.1.	Сборочные операции. Требования к сборочным операциям. Группы сборочно-сварочных операций. Особенности сборочных операций. Особенности операций в мелкосерийном, серийном и массовом производстве.	8	2
	2.6.2.	Классификация сборочно-сварочных приспособлений. Классификация. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений и требования к ним. Базирование элементов сварных конструкций.		2
	2.6.3.	Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений.		2
	2.6.4.	Специальные сборочно-сварочные приспособления. Специальные сборочно-сварочные приспособления: кондуктора, стенды, установки.		2
	Практические занятия		6	
	№ 9.	Базирование элементов сварного узла.		
	№ 10.	Разработка сборочного приспособления.		
	№ 11.	Разработка сборочно-сварочного приспособления.		
	Содержание		6	
	2.7.1.	Технологическая подготовка производства.	3	2
Тема 2.7. Система автоматического				

проектирования технологической подготовки производства.		Документы, регламентирующие технологию производства. Задачи технологической подготовки производства (ТПП).		
	2.7.2.	Основные требования к ТПП. Специфические требования к ТПП. Основное содержание работ по ТПП.		2
	2.7.3.	Автоматизированная система ТПП Задачи и возможности ТПП. Единая система технологической документации (ЕСТД).		
	Практические занятия		2	
	№ 12.	Оформление технологической документации в системе автоматизированного проектирования.		
Дифференцированный зачет по МДК 02.02.			1	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем). 2. Маркировка и расшифровка сварочных и основных материалов. 3. Режимы сварки для различных материалов. 4. Работа с технической и технологической документацией. 5. Выполнение плана участка цеха. 6. Выполнение технологического процесса сборки и сварки конструкции.			51	
Курсовое проектирование				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Примерная тематика курсовых работ (проектов) Разработка технологического процесса изготовления сварной металлоконструкции (30 вариантов)			40	

Работа над курсовым проектом: Обозначение типов сварных соединений на чертеже. Наиболее часто применяемые типы сварных соединений. Теория точечного нагрева, природа возникновения сварочных напряжений. Меры по сокращению, уменьшению сварочных напряжений. Меры по снижению уровня сварочных напряжений после сварки. Условие прочности сварных соединений при действии осевых нагрузок на растяжении. Три этапа проектирования сварных конструкций. Основные составляющие понятия «технологичность». Основные элементы каркаса промышленного здания, испытываемые нагрузки. Расчётные нагрузки, действующие на балку. Типы сечений сварных колонн, преимущества и недостатки. Классификация сварных ферм, область применения, нагрузки, испытываемые элементами (стержнями) ферм. Три этапа проектирования нового сварного изделия. Характеристика этапов. Разработка рабочего технологического процесса при единичном изготовлении изделия. Разработка типового технологического процесса при серийном изготовлении изделий. Проектирование изделий, изготавливаемых сварным вариантом: разработка сборочного чертежа сварного варианта изделия, выбор материала, определение припусков для изготовления заготовок, разработка сварных соединений, гарантирующих точность сборки и отказ от приспособлений для сборки под сварку. Проектирование изделий, изготавливаемых сварным вариантом: выбор способа сварки, сварочных материалов, режим сварки, технологию сварки. Технико-экономическое обоснование при выборе приспособлений. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем). Выбор технологического способа для изготовления детали. Оформление фрагмента технологической документации по образцу. Типовые технологии и методы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость.		
Учебная практика Виды работ: Участие в планировании и организации работы структурного подразделения; Участие в руководстве работой структурного подразделения; Участие в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.	72	

Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Участие в планировании и организации работы структурного подразделения; Участие в руководстве работой структурного подразделения; Участие в анализе процесса и результатов деятельности подразделения. Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов с использованием современных программных продуктов; Установление маршрута изготовления отдельных сварных конструкций на основе САПР; Ознакомление с особенностями гибких производственных систем сварочного производства; Оформление технологической документации.	180	
Всего	563	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация профессионального модуля ПМ 02. Разработка технологических процессов и проектирование изделий предполагает наличие учебного кабинета «Расчет и проектирование сварных конструкций», лаборатории «Испытание материалов и контроля качества сварных соединений».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Расчет и проектирование сварных конструкций»:

- преподавательский стол;
- персональный компьютер;
- мультимедиа проектор;
- столы ученические для студентов;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии сварочного производства);
- электронные учебники;
- электронные плакаты;
- лабораторное оборудование для испытания образцов и конструкций при различных видах деформации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место обучающегося оснащенное компьютером;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с выходом в Интернет;
- multifunctional принтер HP M1005;
- интерактивная доска SMART Board;
- САПРИ «Компас 3D V11»;

- САПРТП «Автопроект 9.4»;
- САПРТП «Вертикаль 4.0»;
- САПР «Лощман PLM V8.5»;
- Microsoft Power Point для проведения лекций с использованием презентационного материала.
- Пакет компьютерных прикладных программ Аскон Компас ТП Вертикаль к выполнению лабораторных работ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,

Основная литература:

Овчинников В.В. Расчёт и проектирование сварных конструкций. М.: Академия, 2017 г. ЭФУ

Интернет ресурсы:

1. Электронный ресурс «Металлические конструкции». Форма доступа: <http://metalkon.narod.ru/guide/>
2. Электронный ресурс «Изготовление конструкций балочного типа». Форма доступа: <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/book/balki/>
3. Электронный ресурс «Сварные конструкции». Форма доступа: http://svarnye-konstrukcii.ru/svarka/proverka_osnovnyh_elementov/66
4. Электронный ресурс «Расчет плоских ферм при подвижной нагрузке». Форма доступа: <http://www.ref.by/refs/88/19892/1.html>
5. Электронный ресурс «Технологический процесс сварки». Форма доступа: <http://www.weldzone.info/technology/teoriya-svarki/498-texnologicheskij-proczess-svarki>
6. Электронный ресурс «Технологический процесс производство сварных конструкций». Форма доступа: <http://www.uzim.ru/324-texnologicheskij-process-proizvodstva-svarnyx-konstrukcij.html>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании результатов, подтверждаемых отчетами и дневниками практик студентов, а также отзывами руководителей практики на студентов.

Результаты прохождения учебной практики учитываются при проведении государственной (итоговой) аттестации.

Изучение программы модуля завершается квалификационным экзаменом, результат которого оценивается в виде комплексной оценки.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации инженерно-педагогических кадров, обеспечивающих обучение междисциплинарному курсу:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» и специальности 22.02.06 Сварочное производство (базовая подготовка)
- опыт практической работы.

Для руководства производственной практикой могут привлекаться:

- дипломированные специалисты-преподаватели общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профессионального модуля;
- ведущие специалисты и руководители, имеющие стаж работы практической деятельности на предприятиях машиностроительного профиля.

Мастера: наличие 4 - 5 квалифицированного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в профильных организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	составление схем основных сварных соединений; произведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; разработка маршрутного и операционного технологических процессов; выбор технологической схемы обработки; владение основами проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; применение методов обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения; проведение расчетов сварных соединений на различные виды нагрузки; знание и применение методик прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; знание закономерности и взаимосвязи эксплуатационных характеристик, свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному

		курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса; технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу.
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	пользование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; знание правил разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; знание состава единой системы технологической документации.	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
Осуществлять разработку и оформление графических,	использование вычислительной техники для решения прикладных задач; владение современными	Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях;

вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	методиками расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов с использованием ЭВМ; владение основами автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	– результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: – зачета по производственной практике; – экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволят проверить у обучающихся сформированность профессиональных компетенций и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в разработке технологических процессов; -демонстрация эффективности и качества выполнения.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях в разработке технологических процессов и нести за них ответственность.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного	- нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач по выбранной специальности и личностного	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях,

выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	развития; - использование различных источников, включая электронные источники; - анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; - оценка эффективности и качества выполнения	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– эффективность взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями при осуществлении своих профессиональных обязанностей	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– определение задач профессионального и личностного развития; – план самообразования, обоснованный задачами профессионального и личностного развития, включающий мероприятия по повышению квалификации;	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.