

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИргУПС)

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

**для специальности**

**22.02.06 Сварочное производство**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе  
основного общего образования /среднего общего образования*

УЛАН-УДЭ 2020

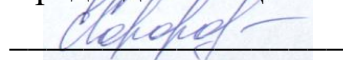
Рабочая учебная программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.06 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 360 от 21 апреля 2014 (базовая подготовка).

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальности 08.02.10

протокол № 7 от «17» июня 2020 г.

Председатель ЦМК



(подпись)

Е.С. Сорока

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР



(подпись)

(И.О.Ф)

«17» июня 2020 г.

Разработчики:

*Львова А.С.*, преподаватель МДК 02.01 высшей квалификационной категории  
УУКЖТ

*Мятлева Т.А.*, преподаватель МДК 02.02, первой квалификационной  
категории УУКЖТ

*Долгих А.Ю.*, преподаватель МДК 02.02, первой квалификационной  
категории

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр.      |
|--|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | <b>26</b> |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b> | <b>28</b> |
| <b>6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                        | <b>34</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

## 1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа профессионального модуля является частью Программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.06 Сварочное производство, укрупненной группы 22.00.00 Технологии материалов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** и соответствующих общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими и 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 информационно-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 Единой системы технологической документации;
- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования:

объем ОП – 553 часа, включая:

во взаимодействии с преподавателем – 364 часа, в том числе:

лекция, урок – 190 часов;

практические занятия – 154 часа;

лабораторные занятия – 20 часов;

учебная практика – 144 часа;

производственная практика – 180 часов.

самостоятельную работу обучающегося – 189 часов.

промежуточную аттестацию:

*в форме экзамена (МДК.02.01, 6 семестр)*

*в форме экзамена (МДК.02.02, 8 семестр)*

*в форме дифференцированного зачета (МДК.02.01, 5 семестр)*

*в форме дифференцированного зачета (МДК.02.02, 6 семестр)*

*в форме дифференцированного зачета (МДК.02.02, 7 семестр)*

*в форме экзамена квалификационного (8 семестр)*

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **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 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               |
| ОК 2   | Организовывать собственную деятельность, определять 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

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования МДК профессионального модуля                      | Объем ОП, часов | Во взаимодействии с преподавателем |                      |                                    |                                    |   |                 |   | Самостоятельная работа обучающегося, часов |
|---|--|-----------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------|---|--|
|   |  |                 | Всего, часов                       | в т.ч. лекция, часов | в т.ч. лабораторные занятия, часов | в т.ч. практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Практика        |   |  |
|   |  |                 |                                    |                      |                                    |                                    |   | Учебная, недель | Производственная (по профилю специальности), недель |  |
| 1   | 2  | 3               | 4                                  | 5                    | 6                                  | 7                                  | 8                                       | 9               | 10  | 11   |
| ПК 2.1 - ПК 2.5<br>ОК 2 – 6, 8            | МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций | 293             | 192                                | 98                   | 20                                 | 74                                 |   | 144             | 180   | 101  |
| ПК 2.1 - ПК 2.5<br>ОК 2 – 6, 8            | МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов     | 260             | 172                                | 92                   |                                    | 80                                 |   | -               | -   | 88   |
|   | <b>Всего:</b>  | <b>553</b>      | <b>364</b>                         | 190                  | 20                                 | 154                                |   | 144             | 180   | 189  |



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.02)

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы, курсовой проект (уровень освоения)  | Объем часов | Компетенции  |
|---|---|-------------|--------------|
| 1   | 2   | 3           | 4            |
| <b>5 семестр, 3 курс / 3 семестр, 2 курс</b>  |   |             |              |
| <b>МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций</b>                     |   | <b>293</b>  |              |
| <b>Тема 1.1. Основные материалы для производства сварных конструкций</b>                  | Содержание учебного материала   | <b>8</b>    |              |
|   | 1. <b>Основные исторические этапы применения сварки в конструкциях.</b> Масштабы производства сварных конструкций и перспективы его роста. Основные требования к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций различного назначения. Возможности комбинирования в одной конструкции материалов различной прочности, заготовок, полученных по различной технологии. (2 уровень)  | 2           | ОК 2, ПК 2.1 |
|   | 2. <b>Чугуны и стали.</b> Виды чугуна: белый, серый, ковкий, высокопрочный. Маркировка чугуна. Свойства чугунов. Выбор марки стали. Сталь углеродистая (малоуглеродистая, среднеуглеродистая, высокоуглеродистая). Легированная сталь (низколегированная, среднелегированная, высоколегированная). Стали конструкционные, инструментальные, с особыми физическими и химическими свойствами. Стали обыкновенного качества. Качественные, высококачественные стали. (2 уровень) | 2           | ОК 8, ПК 2.5 |
|   | 3. <b>Цветные металлы и сплавы.</b> Цветные металлы. Свойства цветных металлов. Сплавы цветных металлов. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов. (2 уровень)   | 2           | ОК 2, ПК 2.1 |
|   | 4. <b>Сортамент.</b> Сортной и фасонный прокат. Листовой прокат. Трубный прокат. Гнутые, штампованные, прессованные профили, преимущество и значение для снижения металлоёмкости конструкций. (2 уровень)   | 2           | ОК 3, ПК 2.1 |
|   | Лабораторные занятия  | 2           |              |
|   | <b>Лабораторное занятие 1 Маркировка материалов для производства сварных конструкций (2 уровень)</b>  | 2           | ОК 4, ПК 2.1 |
|   |   |             |              |
| <b>Тема 1.2. Рациональное проектирование и технологичность сварных</b>                    | Содержание учебного материала   | <b>4</b>    |              |
|   | 1. <b>Основные принципы классификации сварных конструкций.</b> Ос-  | 2           | ОК 8, ПК 2.1 |

| 1  | 2  |  | 3         | 4            |
|--|--|--|-----------|--------------|
| <b>конструкций</b>   |  | новные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к ним. (2 уровень)   |           |              |
|  | 2.   | <b>Основные принципы конструктивно-технологического проектирования сварных конструкций.</b> Технологичность сварных конструкций. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций. (2 уровень)  | 2         | ОК 3, ПК 2.1 |
|  | Практические занятия   |  | <b>4</b>  |              |
|  | Практическое занятие 1 Основные стадии проектирования (3 уровень)  |  | 2         | ОК 2, ПК 2.1 |
|  | Практическое занятие 2 Требования к изготовлению сварных конструкций (3 уровень)                                       |  | 2         | ОК 3, ПК 2.1 |
| <b>Тема 1.3. Основные операции сварочного производства</b>         | Содержание учебного материала  |  | <b>4</b>  |              |
|  | 1.   | <b>Заготовительные операции.</b> Виды заготовительных операций. Приемы выполнения заготовительных операций правки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку и обработки кромок. (2 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.1 |
|  | 2.   | <b>Технологические операции.</b> Сварочное производство как комплекс технологических операций по изготовлению сварной конструкции в законченном виде. Виды сварочного производства: единичное, мелкосерийное, серийное, крупносерийное. Сборочные, сварочные, отделочные, вспомогательные, контрольные операции. (2 уровень) | 2         | ОК 8, ПК 2.5 |
|  | Лабораторные занятия   |  | <b>6</b>  |              |
|  | Лабораторное занятие 2 Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика (3 уровень)      |  | 2         | ОК3, ПК 2.1  |
|  | Лабораторное занятие 3 Порядок сборочно-сварочных операций (3 уровень)   |  | 2         | ОК 2, ПК 2.1 |
|  | Лабораторное занятие 4 Механизация заготовительных операций (3 уровень)  |  | 2         | ОК 4, ПК 2.1 |
| <b>Тема 1.4. Основные положения по расчёту сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала  |  | <b>2</b>  |              |
|  | 1.   | <b>Виды сварных соединений.</b> Обозначение сварных соединений на чертежах. Классификация швов. (2 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.1 |
|  | Практические занятия   |  | <b>22</b> |              |
|  | Практическое занятие 3 Расчетные зависимости при малоцикловом нагружении (3 уровень)                                   |  | 2         | ОК 6, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 4 Усталость сварных конструкций (3 уровень)   |  | 2         | ОК 6, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 5 Хрупкие разрушения сварных соединений (3 уровень)   |  | 2         | ОК 5, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 6 Прогнозирование локальных разрушений в металле околосварной зоны сварных соединений (3 уровень) |  | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|  | Практическое занятие 7 Методы оценки сопротивляемости сварных соединений коррозионному разрушению (3 уровень)          |  | 2         | ОК 8, ПК 2.3 |
|  | Практическое занятие 8 Расчёт прочности соединений, выполняемых  |  | 2         | ОК 5, ПК 2.2 |

| 1  | 2  | 3         | 4            |
|--|--|-----------|--------------|
|  | сваркой плавлением при действии на них статических нагрузок (3 уровень)  |           |              |
|  | Практическое занятие 9 Составление схем основных сварных соединений (3 уровень)  | 2         | ОК 6, ПК 2.4 |
|  | Практическое занятие 10 Расчёт сварных соединений со стыковыми швами (3 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 11 Расчёт сварных соединений с угловыми швами (3 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 12 Расчёт комбинированных соединений и швов, обвариваемых по контуру стержня различного сечения (3 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.2 |
|  | Практическое занятие 13 Расчёт прочности и выносливости соединений, выполняемых сваркой давлением, пайкой (3 уровень)  | 2         | ОК 3, ПК 2.2 |
|  | Дифференцированный зачет   |           |              |
| <b>6 семестр, 3 курс/ 4 семестр, 2 курс</b>                        |  |           |              |
| <b>Тема 1.4. Основные положения по расчёту сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала  | <b>20</b> |              |
|  | 1. <b>Характеристика нагрузок, действующих на конструкцию.</b> Оценка несущей способности конструкции. Методики расчета конструкций при действии статических нагрузок. Особенности работы сварных соединений под нагрузкой. (2 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.1 |
|  | 2. <b>Усталость сварных конструкций.</b> Природа усталости металлов. Основные понятия и определения усталостной прочности. Сопротивление усталости сварных конструкций. (2 уровень)  | 2         | ОК 8, ПК 2.1 |
|  | 3. <b>Факторы, влияющие на сопротивление усталости деталей машин.</b> Влияние качества поверхности и состояния поверхностных слоев. Влияние концентрации напряжений и частоты нагружения. Влияние состава и структуры металла. (2 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.1 |
|  | 4. <b>Принципы расчета строительных конструкций.</b> Принципы расчета строительных конструкций по предельному состоянию. Принципы расчета по допускаемым напряжениям. Расчетные сопротивления и допускаемые напряжения при расчете прочности сварных соединений. Допускаемые напряжения для сварки конструкций из алюминиевых сплавов. (2 уровень) | 2         | ОК 2, ПК 2.2 |
|  | 5. <b>Механические свойства сварных соединений.</b> Методы определения механических свойств. Прочность и пластичность сварных соединений. (2 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.2 |
|  | 6. <b>Прочность сварных соединений при малоцикловом нагружении.</b> Сопротивление циклическому упругопластическому деформированию. Сопротивление малоцикловому разрушению. Сопротивление развитию трещин. (2 уровень)  | 2         | ОК 3, ПК 2.2 |
|  | 7. <b>Сопротивление усталости сварных соединений при</b>   | 2         | ОК 3, ПК 2.2 |

| 1   | 2  |   | 3  | 4            |
|---|--|---|----|--------------|
|   |  | <b>многоцикловом нагружении.</b> Форма кривых усталости. Сопротивление соединений зарождению усталостных трещин. Сопротивление соединений распространению усталостных трещин. (2 уровень)   |    |              |
|   | 8.   | <b>Хладостойкость сварных соединений.</b> Основные особенности поведения металлов при низких температурах. Оценка свойств сварных соединений и элементов конструкций при низких температурах. (2 уровень)   | 2  | ОК 2, ПК 2.2 |
|   | 9.   | <b>Жаропрочность сварных соединений.</b> Свойства основного металла. Свойства сварных соединений. (2 уровень)   | 2  | ОК 8, ПК 2.2 |
|   | 10.  | <b>Коррозионная стойкость и прочность сварных соединений.</b> Виды и особенности коррозионных разрушений сварных соединений. Пути повышения сопротивляемости сварных соединений коррозионным разрушениям в агрессивных средах. Рекомендации по расчету. (2 уровень) |    | ОК 5, ПК 2.2 |
|   | Практические занятия   |   | 4  |              |
|   | <b>Практическое занятие 14 Расчёт монтажного стыка балки на высокопрочных болтах</b> (3 уровень) |   | 2  | ОК 6, ПК 2.2 |
|   | <b>Практическое занятие 15 Проектирование различных видов сварных швов</b> (3 уровень)           |   | 2  | ОК 6, ПК 2.1 |
| <b>Тема 1.5. Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций</b> | Содержание учебного материала  |   | 16 |              |
|   | 1.   | <b>Причины возникновения сварочных деформаций.</b> Деформации металла при сварке. Конструктивные и технологические факторы, определяющие характер и величину сварочных деформаций. (2 уровень)  | 2  | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 2.   | <b>Влияние концентраторов напряжений на работоспособность сварных конструкций.</b> Влияние концентраторов на распределение напряжений. Концентраторы напряжений в пластичных и высокопрочных материалах. (2 уровень)  | 2  | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | 3.   | <b>Перемещения, возникающие при сварке конструкций.</b> Перемещения и деформации в зоне сварных соединений. Перемещения элементов конструкций. Экспериментальные методы определения перемещений. (2 уровень)  | 2  | ОК 8, ПК 2.3 |
|   | 4.   | <b>Сварочные деформации и напряжения и методы их определения.</b> Расчетные и экспериментальные методы. Приближенные методы. (2 уровень)  | 2  | ОК 8, ПК 2.3 |
|   | 5.   | <b>Методы уменьшения сварочных напряжений и пластических деформаций в металле.</b> Предварительный и сопутствующий подогревы в металле. Проковка и поверхностный наклеп металла. Отпуск сварных конструкций. (2 уровень)  | 2  | ОК 4, ПК 2.1 |

| 1  | 2   | 3  | 4            |
|--|---|----|--------------|
|  | 6. <b>Методы уменьшения перемещений в элементах конструкций от сварки.</b> Мероприятия, используемые на стадии разработки проекта сварной конструкции. Мероприятия, используемые на стадии разработки технологии и при осуществлении сварки. Правка элементов конструкций при сварке. (2 уровень)                           | 2  | ОК 3, ПК 2.3 |
|  | 7. <b>Распределение напряжений в сварных швах при приложении рабочих нагрузок.</b> Распределение напряжений в стыковых швах и соединениях. Распределение напряжений в лобовых швах. Распределение напряжений в фланговых швах. Распределение напряжений в точечных соединениях, выполненных контактной сваркой. (2 уровень) | 2  | ОК 3, ПК 2.3 |
|  | 8. <b>Общие положения расчёта сварочных деформаций и напряжений.</b> Определение усадочной силы, общих и местных деформаций элементов профильного типа. (2 уровень)   | 2  | ОК 4, ПК 2.2 |
|  | Практические занятия  | 2  |              |
|  | <b>Практическое занятие 16 Измерение напряжений и деформаций</b> (3 уровень)  | 2  | ОК 6, ПК 2.2 |
|  | Лабораторные занятия  | 12 |              |
|  | <b>Лабораторная работа 5 Определение сварочных деформаций и напряжений с учетом структурных превращений металла</b> (3 уровень)   | 2  | ОК 6, ПК 2.2 |
|  | <b>Лабораторная работа 6 Определение общих деформаций балки двутаврового сечения при различных вариантах её изготовления</b> (3 уровень)  | 2  | ОК 5, ПК 2.2 |
|  | <b>Лабораторная работа 7 Влияние пластических свойств металла на прочность при наличии сварочных напряжений</b> (3 уровень)   | 2  | ОК 6, ПК 2.3 |
|  | <b>Лабораторная работа 8 Определение остаточных поперечных деформаций при стыковой сварке полос</b> (3 уровень)   | 2  | ОК 4, ПК 2.3 |
|  | <b>Лабораторная работа 9 Определение остаточного прогиба и продольного укорочения тавровой балки</b> (3 уровень)  | 2  | ОК 5, ПК 2.3 |
|  | <b>Лабораторная работа 10 Угловые деформации при сварке таврового соединения</b> (3 уровень)  | 2  | ОК 6, ПК 2.3 |
| <b>Тема 1.6. Основные понятия в прочностных расчетах</b> | Содержание учебного материала   | 12 |              |
|  | 1. <b>Принципы расчета и допускаемые напряжения в сварных соединениях.</b> Предельные состояния. Нормативные сопротивления. Допускаемые напряжения. Основные группы сварных соединений сталей. (2 уровень)  | 2  | ОК 4, ПК 2.3 |
|  | 2. <b>Расчетная и конструктивная прочность.</b> Несущая способность. Прочность. Факторы, влияющие на несущую способность сварной конструкции. Конструктивная прочность. Принципы несовпадения расчетной и конструктивной прочности. (2 уровень)   | 2  | ОК 4, ПК 2.2 |

| 1   | 2   | 3         | 4            |
|---|---|-----------|--------------|
|   | 3. <b>Влияние низких температур на свойства сварных соединений.</b> Хладостойкие и хладоломкие металлы и сплавы. Особенности в изменении свойств металлов и сплавов. Энергоемкость распространения разрушения. (2 уровень)  | 2         | ОК 5, ПК 2.3 |
|   | 4. <b>Прочность сварных соединений при высоких температурах.</b> Ползучесть и релаксация. Кривая ползучести. Предел ползучести. Закономерности изменения пластичности при высоких температурах. Свойства сварных соединений при высоких температурах. (2 уровень) | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 5. <b>Расчет прочности сварных соединений при статических нагрузках.</b> Статические нагрузки. Виды статических усилий. Статические испытания. (2 уровень)  | 2         | ОК 2, ПК 2.2 |
|   | 6. <b>Расчет прочности стыковых соединений.</b> Стыковые соединения при дуговой сварке. Наклесточные соединения при дуговой сварке. Тавровые соединения при дуговой сварке. Соединения при контактной сварке. (2 уровень)   | 2         | ОК 2, ПК 2.2 |
|   | Практические занятия  | <b>16</b> |              |
|   | <b>Практическое занятие 17 Расчет сварных соединений (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 6, ПК 2.2 |
|   | <b>Практическое занятие 18 Методика расчета сварных соединений на различные виды нагрузки (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.2 |
|   | <b>Практическое занятие 19 Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка свариваемых деталей (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 4, ПК 2.2 |
|   | <b>Практическое занятие 20 Исследование влияния схемы напряженного состояния (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 5, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 21 Исследование концентраторов напряжений (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 22 Исследование пониженной температуры (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 23 Исследование влияния пластической деформации и деформационного старения (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 24 Пути повышения конструктивной прочности (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 5, ПК 2.4 |
| <b>Тема 1.7. Хрупкие разрушения сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала   | <b>10</b> |              |
|   | 1. <b>Характеристика хрупкого разрушения.</b> Основы теории разрушений. Хрупкое разрушение. Причины хрупкости. Принципы механики разрушения. Причины нежелательности хрупкого разрушения. (2 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.3 |
|   | 2. <b>Физические причины хрупкости.</b> Механизмы зарождения хрупкого разрушения. Одноосное растяжение образцов. Растяжения без заметной пластической деформации. (2 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 3. <b>Методы оценки сопротивляемости хрупким разрушениям.</b>   | 2         | ОК 2, ПК 2.2 |

| 1  | 2   |  | 3         | 4            |
|--|---|--|-----------|--------------|
|  |   | Хрупкое разрушение металлов при ударных нагрузках. Испытание основного металла, металла шва и сварных соединений на ударный изгиб. (2 уровень)   |           |              |
|  | 4.  | <b>Причины хрупких разрушений сварных конструкций.</b> Концентрация напряжений. Изменение химического состава металла при сварке. Изменение свойств металла в зоне термического влияния. Пластические деформации. Остаточное напряжение. (2 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.2 |
|  | 5.  | <b>Пути повышения сопротивляемости хрупким разрушениям.</b> Конструктивное оформление отдельных элементов. Последовательность сборочно-сварочных операций и технологических приемов выполнения сварных соединений. Присадочные материалы и режимы сварки. Выбор основного металла. Обработка деталей после сварки. (2 уровень) | 2         | ОК 8, ПК 2.1 |
|  | Практические занятия  |  | <b>12</b> |              |
|  | <b>Практическое занятие 25 Исследование причин хрупких разрушений сварных конструкций</b> (3 уровень)                         |  | 2         | ОК 5, ПК 2.1 |
|  | <b>Практическое занятие 26 Прочность сварных конструкций при ударе</b> (3 уровень)  |  | 2         | ОК 6, ПК 2.1 |
|  | <b>Практическое занятие 27 Предупреждение хрупких разрушений</b> (3 уровень)  |  | 2         | ОК 4, ПК 2.1 |
|  | <b>Практическое занятие 28 Выбор материалов для сварных конструкций</b> (3 уровень)   |  | 2         | ОК 5, ПК 2.1 |
|  | <b>Практическое занятие 29 Рациональное построение технологических процессов изготовления сварных конструкций</b> (3 уровень) |  | 2         | ОК 6, ПК 2.4 |
|  | <b>Практическое занятие 30 Сборочно-сварочные операции и проектирование приспособлений</b> (3 уровень)                        |  | 2         | ОК 5, ПК 2.1 |
| <b>Тема 1.8. Дефекты сварки и прочность</b>                        | Содержание учебного материала   |  | <b>2</b>  |              |
|  | 1.  | <b>Оценка дефектов.</b> Чувствительность металла сварного шва к дефектам. Дефекты сварки. Испытание на статическое растяжение сварных стыковых соединений. (2 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.5 |
|  | Практические занятия  |  | <b>4</b>  |              |
|  | <b>Практическое занятие 31 Возникновение и пути устранения пор</b> (3 уровень)  |  | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|  | <b>Практическое занятие 32 Смещение кромок в стыковых соединениях</b> (3 уровень)   |  | 2         | ОК 4, ПК 2.5 |
| <b>Тема 1.9. Оборудование для производства сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала   |  | <b>6</b>  |              |
|  | 1.  | <b>Оборудование для изготовления деталей сварных конструкций.</b> Оборудование для правки. Оборудование для очистки и подготовки поверхности. Оборудование для разметочно-маркировочных операций. Металлорежущие станки. (2 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.1 |

| 1   | 2   |  | 3 | 4            |
|---|---|--|---|--------------|
|   | 2.  | <b>Оборудование для сварки сварных конструкций.</b> Установочные и закрепляющие элементы сборочного оборудования. Переносные сборочные приспособления. Универсально-сборочные приспособления сварочного производства. (2 уровень)  | 2 | ОК 2, ПК 2.1 |
|   | 3.  | <b>Механическое оборудование сварочного производства.</b> Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий. Оборудование для сварки и перемещения сварочных аппаратов и перемещения сварщиков. (2 уровень)   | 2 | ОК 8, ПК 2.1 |
|   | Практические занятия  |  | 4 |              |
|   | <b>Практическое занятие 33 Оборудование для резки и гибки</b> (3 уровень)             |  | 2 | ОК 6, ПК 2.2 |
|   | <b>Практическое занятие 34 Сборочные кондукторы, стенды и установки</b> (3 уровень)   |  | 2 | ОК 6, ПК 2.2 |
| <b>Тема 1.10. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</b> | Содержание учебного материала   |  | 6 |              |
|   | 1.  | <b>Определение уровня механизации и автоматизации.</b> Механизированное исполнение операций производственного процесса. Определение уровня механизации. (2 уровень)  | 2 | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 2.  | <b>Механизация заготовительных работ.</b> Линии для изготовления деталей сварных конструкций. Линия раскроя рулонного проката. Линия многономенклатурная. Линии профилирования. (2 уровень)  | 2 | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 3.  | <b>Механизация сборочно-сварочных работ.</b> Классификация и характеристика оборудования для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства. Классификация поточных линий. (2 уровень)  | 2 | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | Практические занятия  |  | 2 |              |
|   | <b>Практическое занятие 35 Проектирование схемы линии сборки и сварки</b> (3 уровень) |  | 2 | ОК 4, ПК 2.1 |
| <b>Тема 1.11. Единая система технологической документации</b>   | Содержание учебного материала   |  | 8 |              |
|   | 1.  | <b>Общие положения Единой системы технологической документации.</b> Основопологающие стандарты. Классификация и обозначение технологических документов. Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по видам работ. (2 уровень) | 2 | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | 2.  | <b>Технологическая документация.</b> Основное и вспомогательное производство. Формы документов и правила их оформления на испытания и контроль. Правила заполнения технологических документов. Информационная база. (2 уровень)  | 2 | ОК 3, ПК 2.4 |
|   | 3.  | <b>Оформление конструкторской документации.</b> Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей. Правила выполнения чертежей различных изделий. Правила изменения и обращения конструкторской                            | 2 | ОК 3, ПК 2.4 |



| 1   | 2  |   | 3          | 4            |
|---|--|---|------------|--------------|
|   |  | документации. Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации. Правила выполнения схем. (2 уровень)  |            |              |
|   | 4.   | <b>Оформление технологической документации.</b> Виды и назначение технологических документов. Комплектность технологических документов. Оформление маршрутных карт. Оформление операционных карт. Оформление технологических эскизов. (2 уровень)   | 2          | ОК 8, ПК 2.4 |
|   | Практические занятия   |   | <b>4</b>   |              |
|   |  | <b>Практическое занятие 36 Оформления конструкторской, технологической и технической документации</b> (3 уровень)   | 2          | ОК 6, ПК 2.4 |
|   |  | <b>Практическое занятие 37 Разработка и оформление графических работ с использованием информационно-компьютерных технологий</b> (3 уровень)   | 2          | ОК 6, ПК 2.5 |
|   | <b>Экзамен</b>   |   |            |              |
|   | <b>Учебная практика (5 семестр / 3 семестр)</b>  |   | <b>144</b> |              |
|   | <b>Виды работ</b><br>- проектирование технологических процессов производства сварных соединений<br>- использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов<br>- выполнения типичных учебно-производственных работ, сочетающих все ранее изученные технологические операции и способы труда<br>- чтение чертежей средней сложности и сложных сварных конструкций<br>- выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций<br>- разработка технологических процессов проектирования изделий |   |            |              |
|   | <b>Итого за МДК</b>  |   | 293        |              |
|   | <b>В том числе:</b>  |   |            |              |
|   | <b>лекция, урок</b>  |   | 98         |              |
|   | <b>практические занятия</b>  |   | 74         |              |
|   | <b>лабораторные занятия</b>  |   | 20         |              |
|   | <b>Учебная практика</b>  |   | 144        |              |
| <b>6 семестр, 3 курс/ 4 семестр, 3 курс</b>                       |  |   |            |              |
| <b>МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов</b> |  |   | <b>260</b> |              |
| <b>Тема 2.1. Технология изготовления сварных конструкций</b>      | Содержание учебного материала  |   | <b>36</b>  |              |
|   | 1.   | <b>Технологический процесс изготовления деталей.</b> Конструктивные особенности детали и условия её эксплуатации. Технические требования на изготовление детали. Анализ технологичности конструкции детали. Выбор способа получения заготовки. Анализ существующего или типового технологического процесса. (2 уровень) | 2          | ОК 3, ПК 2.3 |

| 1 | 2   | 3 | 4            |
|---|---|---|--------------|
|   | 2. <b>Технологичность конструкций изделий.</b> Количественные и качественные показатели. Повышение технологичности конфигурации изделий. (2 уровень)  | 2 | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | 3. <b>Производственный и технологический процессы.</b> Структура производственного процесса. Единичный, типовой и групповой технологический процессы. (2 уровень)   | 2 | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | 4. <b>Проектирование технологических процессов.</b> Анализ исходных данных. Поиск аналогов технологического процесса изготовления сварных конструкций. (2 уровень)  | 2 | ОК 8, ПК 2.4 |
|   | 5. <b>Составление технологического маршрута обработки.</b> Выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей. Формирование технологического маршрута изготовления сварных конструкций. План изготовления деталей. (2 уровень)                            | 2 | ОК 3, ПК 2.4 |
|   | 6. <b>Разработка технологических операций.</b> Структура технологической операции. Выбор средств технологического оснащения. Расчет операционных размеров. (2 уровень)  | 2 | ОК 5, ПК 2.3 |
|   | 7. <b>Выбор оптимального варианта технологического процесса.</b> Нормирование технологического процесса. Оформление технологического процесса. (2 уровень)  | 2 | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 8. <b>Заготовительные операции.</b> Правка. Разметка. Резка и обработка кромок. Гибка. (2 уровень)  | 2 | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | 9. <b>Сборочно-сварочные операции и проектирование приспособлений.</b> Сборочные операции. Схема процесса проектирования сборочно-сварочных приспособлений. (2 уровень)   | 2 | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | 10. <b>Балки.</b> Типы балок. Статические схемы балок. Компоновка балочных конструкций. Типы сопряжений балок. Настилы балочных клеток. Прокатные балки. Составные балки. (2 уровень)   | 2 | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | 11. <b>Рамы.</b> Основные требования. Рамные конструкции. Статические и конструктивные схемы рам. Последовательность сборочно-сварочных операций при изготовлении рамы. (2 уровень)   | 2 | ОК 8, ПК 2.4 |
|   | 12. <b>Решетчатые конструкции.</b> Назначение решетчатых конструкций. Решетчатые конструкции из сборных элементов. Варианты решетчатых конструкций. (2 уровень)   | 2 | ОК 5, ПК 2.4 |
|   | 13. <b>Негабаритные емкости и сооружения.</b> Емкости и сооружения больших размеров. Установки для сборки и сварки полотнищ. Расположение соединений и последовательность сварки на двухъярусной установке. Сборка сферического резервуара. (2 уровень) | 2 | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | 14. <b>Сосуды, работающие под давлением.</b> Общие технические требования. Использование. Требования к оснащению. Крупносерийное и серийное производство. Сосуды со стенками из   | 2 | ОК 3, ПК 2.4 |

| 1   | 2   | 3         | 4            |
|---|---|-----------|--------------|
|   | листов средней толщины. Толстостенные сосуды. Конструкция многослойного сосуда. (2 уровень)   |           |              |
|   | 15. <b>Сварные трубы.</b> Использование дуговой сварки под флюсом. Выполнение наружного шва трубы на стане проходного типа. Устройство для сборки трубы. Стан для изготовления трубы из ленты спиральным швом. (2 уровень)  | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |
|   | 16. <b>Трубопроводы.</b> Виды и категории. Основные элементы трубопроводов. Сложные трубопроводы. Механизированная линия для сварки поворотных стыковых труб. Схема сборки и сварки магистрального трубопровода. (2 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | 17. <b>Корпусные листовые конструкции.</b> Виды корпусных листовых конструкций. Материалы для корпусных листовых конструкций. Конструктивные элементы корпуса. (2 уровень)  | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |
|   | 18. <b>Сварные детали машин.</b> Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения. Сварка деталей приборов. (2 уровень)   | 2         | ОК 8, ПК 2.3 |
|   | Практические занятия  | <b>16</b> |              |
|   | <b>Практическое занятие 1</b> Схема расчета балок (3 уровень)   | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 2</b> Схема расчета рамок (3 уровень)   | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 3</b> Схема расчета решетчатых конструкций (3 уровень)  | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 4</b> Схема расчета негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 5</b> Схема расчета сосудов, работающих под давлением (3 уровень)   | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 6</b> Схема расчета трубопроводов (3 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 7</b> Схема расчета корпусных листовых конструкций (3 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | <b>Практическое занятие 8</b> Схема расчета трубопроводов (3 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.3 |
|   | Содержание учебного материала   | <b>18</b> |              |
| <b>Тема 2.2. Особенности проектирования сварных конструкций</b> | 1. <b>Технология изготовления сварных конструкций.</b> История развития металлических конструкций. Основные требования к проектированию сварных конструкций. Работа стали при различных силовых воздействиях. Работа стали на растяжение, сжатие. Прочность и устойчивость. Технологические процессы. (2 уровень) | 2         | ОК 2, ПК 2.5 |
|   | 2. <b>Тонкостенные сосуды, работающие под внутренним давлением.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |

| 1 | 2   | 3         | 4            |
|---|---|-----------|--------------|
|   | 3. <b>Котлы и толстостенные сосуды.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Основные положения расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)                          | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 4. <b>Химическая аппаратура.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Характерные конструкции и данные для расчета. Особенности технологии сварки и конструктивное оформление. (2 уровень) | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |
|   | 5. <b>Подъемно-транспортные машины.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Конструкция сварных узлов и технологичность. (2 уровень)           | 2         | ОК 8, ПК 2.4 |
|   | 6. <b>Станины и основания.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Технология сварки. (2 уровень)  | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |
|   | 7. <b>Паровые и газовые турбины.</b> Условия работы и типы конструкций. Выбор материала. Схемы расчета. Конструктивное оформление и технология изготовления. (2 уровень)                            | 2         | ОК 3, ПК 2.4 |
|   | 8. <b>Гидравлические турбины.</b> Назначение и условия работы. Выбор материалов и техники сварки. Конструктивное оформление и технология изготовления. (2 уровень)                                  | 2         | ОК 5, ПК 2.4 |
|   | 9. <b>Вагоны.</b> Назначение и условия работы. Конструктивная схема и методы расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)  | 2         | ОК 3, ПК 2.4 |
|   | Практические занятия  | <b>30</b> |              |
|   | <b>Практическое занятие 9 Технологические процессы изготовления сварных конструкций (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 10 Этапы проектирования тонкостенных сосудов, работающих под внутренним давлением (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 11 Этапы проектирования котлов и толстостенных сосудов (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 12 Этапы проектирования химической аппаратуры (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 13 Этапы проектирования подъемно-транспортных машин (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 4, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 14 Этапы проектирования станин и оснований (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 4, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 15 Этапы проектирования паровых и газовых турбин (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 6, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 16 Этапы проектирования гидравлических турбин (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.5 |
|   | <b>Практическое занятие 17 Этапы проектирования вагонов (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.5 |

| 1   | 2   | 3         | 4            |
|---|---|-----------|--------------|
|   | Практическое занятие 18 Разработка технологического процесса изготовления балок (3 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | Практическое занятие 19 Разработка технологического процесса изготовления стоек (3 уровень)   | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | Практическое занятие 20 Разработка технологического процесса изготовления конструкций блочного типа (3 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.5 |
|   | Практическое занятие 21 Разработка технологического процесса изготовления сварных рам (3 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.5 |
|   | Практическое занятие 22 Разработка технологического процесса изготовления решетчатых конструкций (3 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.5 |
|   | Практическое занятие 23 Разработка технологического процесса изготовления негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)  | 2         | ОК 6, ПК 2.4 |
|   | Дифференцированный зачет  |           |              |
| <b>7 семестр, 4 курс/ 5 семестр, 3 курс</b>                                   |   |           |              |
| <b>Тема 2.3. Проектирование технологических процессов сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала   | <b>14</b> |              |
|   | 1. <b>Технологический процесс проектирования балки.</b> Определение расчетных усилий в балках. Расчет жесткости и прочности. Общая и местная устойчивость. Расчет и конструирование балок. (2 уровень)  | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | 2. <b>Технологический процесс проектирования стоек.</b> Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями. Соединительные элементы. Стыки. Примеры стоек. Расчет и проектирование стоек. (2 уровень)  | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
|   | 3. <b>Технологический процесс проектирования конструкций блочного типа.</b> Изготовление балок двугаврового сечения. Проектирование оснастки поточной линии сборки и сварки двугавровых балок. Изготовление конструктивных элементов двугаврового сечения. Изготовление балок коробчатого сечения. Расчет и проектирование балок. (2 уровень) | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|   | 4. <b>Технологический процесс проектирования сварных рам.</b> Типы соединений элементов рамы. Соединение балок в рамах с дополнительными усилениями. Соединения балок со стойками. Расчет и проектирование рам. (2 уровень)   | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|   | 5. <b>Технологический процесс проектирования решетчатых конструкций.</b> Определение нагрузок и усилий стержней. Линии влияния усилий стержней. Поперечные сечения стержней. Узлы ферм. Специальные конструкции ферм. Стыковые соединения поясов. Расчет и проектирование решетчатых конструкций. (2 уровень)                                 | 2         | ОК 8, ПК 2.3 |
|   | 6. <b>Расчет и конструирование ферм.</b> Сварные легкие прутковые фермы. Расчет алюминиевой фермы. Расчет стальной фермы. Расчет кранового моста. (2 уровень)   | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |

| 1   | 2  | 3         | 4            |
|---|--|-----------|--------------|
|   | 7. <b>Расчет и конструирование листовых конструкций.</b> Вертикальные цилиндрические резервуары. Покрытия цилиндрических резервуаров. Местные напряжения в листовых конструкциях. Технологический процесс проектирования листовых конструкций. (2 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | Практические занятия   | <b>10</b> |              |
|   | <b>Практическое занятие 24 Разработка технологического процесса изготовления сосудов, работающих под давлением (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 4, ПК 2.4 |
|   | <b>Практическое занятие 25 Разработка технологического процесса изготовления сварных труб (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 6, ПК 2.4 |
|   | <b>Практическое занятие 26 Разработка технологического процесса изготовления трубопроводов (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.4 |
|   | <b>Практическое занятие 27 Разработка технологического процесса изготовления корпусных листовых конструкций (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 2, ПК 2.4 |
|   | <b>Практическое занятие 28 Разработка технологического процесса изготовления сварных деталей машин (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 3, ПК 2.4 |
|   | <b>Дифференцированный зачет</b>  |           |              |
| <b>8 семестр, 4 курс/ 6 семестр, 3 курс</b>                                   |  |           |              |
| <b>Тема 2.3. Проектирование технологических процессов сварных конструкций</b> | Содержание учебного материала  |           | <b>10</b>    |
|   | 1. <b>Технологический процесс проектирования котлов и сосудов, работающих под давлением.</b> Механизация и автоматизация сборочно-сварочных операций. Особенности проектирования тонкостенных сосудов из алюминиевых и титановых сплавов и высокопрочных сталей. Сборка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Особенности выполнения швов многослойной сваркой под флюсом. Перспективы использования щелевой разделки. Проектирование котлов и сосудов, работающих под давлением. (2 уровень) | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | 2. <b>Технологический процесс проектирования сварных труб.</b> Проектирование труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Обработка кромок, формовка трубы, сборка и сварка стыков, калибровка, опрессовка и контроль качества сварных швов. Поточные линии изготовления труб с монолитной стенкой, двухслойных и многослойных труб. Процесс проектирования сварных труб. (2 уровень)  | 2         | ОК 5, ПК 2.5 |
|   | 3. <b>Технологический процесс проектирования трубопроводов.</b> Проектирование магистральных трубопроводов. Секционный метод укладки трубопровода. Сварка труб в плети на полевых базах. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубопроводов с принудительным формированием сварного шва. Сборка и сварка узлов в заготовительных цехах. (2 уровень)   | 2         | ОК 4, ПК 2.4 |

| 1  | 2  | 3                 | 4                                       |
|--|--|-------------------|---|
|  | <p>4. <b>Технологический процесс проектирования негабаритных емкостей и сооружений.</b> 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. Проектирование негабаритных емкостей и сооружений. (2 уровень)</p> <p>5. <b>Технологический процесс проектирования сварных деталей машин.</b> Примеры проектирования крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Членение деталей на заготовки и методы их получения. Выбор метода сварки и последовательность выполнения сборочно-сварочных операций. Термическая обработка при изготовлении крупных деталей машин. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства. (2 уровень)</p> | <p>2</p> <p>2</p> | <p>ОК 8, ПК 2.4</p> <p>ОК 8, ПК 2.4</p> |
| <p><b>Тема 2.4. Техно-экономическое обоснование проектирования технологического процесса</b></p> | <p>Содержание учебного материала</p>   | <p><b>14</b></p>  |   |
|  | <p>1. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления балок.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)</p>  | <p>2</p>          | <p>ОК 4, ПК 2.3</p>                     |
|  | <p>2. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления конструкций блочного типа.</b> Обоснование совершенствования технологии и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)</p>   | <p>2</p>          | <p>ОК 2, ПК 2.3</p>                     |
|  | <p>3. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных рам.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)</p>  | <p>2</p>          | <p>ОК 3, ПК 2.3</p>                     |
|  | <p>4. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления негабаритных емкостей и сооружений.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование</p>   | <p>2</p>          | <p>ОК 3, ПК 2.3</p>                     |

| 1                    | 2   | 3         | 4            |
|----------------------|---|-----------|--------------|
|                      | технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)  |           |              |
| 5.                   | <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных труб.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)                     | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
| 6.                   | <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления корпусных листовых конструкций.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко - экономические показатели проекта. (2 уровень) | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
| 7.                   | <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных деталей машин.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)            | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
| Практические занятия |   | <b>24</b> |              |
|                      | <b>Практическое занятие 29 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления балок (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 4, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 30 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления стоек (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 31 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления конструкций блочного типа (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 3, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 32 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных рам (3 уровень)</b>  | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 33 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления решетчатых конструкций (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 34 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)</b>   | 2         | ОК 6, ПК 2.3 |
|                      | <b>Практическое занятие 35 Экономическое обоснование технических</b>  | 2         | ОК 2, ПК 2.3 |



| 1             | 2  | 3          | 4            |
|---------------|--|------------|--------------|
|               | решений предлагаемых в проекте изготовления сосудов, работающих под давлением (3 уровень)  |            |              |
|               | Практическое занятие 36 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных труб (3 уровень)                   | 2          | ОК 2, ПК 2.3 |
|               | Практическое занятие 37 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления трубопроводов (3 уровень)                  | 2          | ОК 6, ПК 2.3 |
|               | Практическое занятие 38 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления корпусных листовых конструкций (3 уровень) | 2          | ОК 5, ПК 2.3 |
|               | Практическое занятие 39 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных деталей машин (3 уровень)          | 2          | ОК 8, ПК 2.3 |
|               | Практическое занятие 40 Оформление вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий (3 уровень)               | 2          | ОК 2, ПК 2.5 |
|               | Экзамен  |            |              |
|               | <b>Итого по МДК</b>  | 260        |              |
|               | <b>В том числе:</b>  |            |              |
|               | лекция, урок   | 92         |              |
|               | практические занятия   | 80         |              |
|               | <b>Производственная практика (по профилю специальности), итоговая по модулю (6, 7 семестры / 4, 5 семестры)</b>                                      | <b>180</b> |              |
|               | <b>Виды работ:</b>   |            |              |
|               | - выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций   |            |              |
|               | - проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами   |            |              |
|               | - осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса  |            |              |
|               | - оформление конструкторской, технологической и технической документации   |            |              |
|               | - разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий                       |            |              |
|               | - составление отчета по проведенным работам  |            |              |
|               | <b>Всего по ПМ</b>   | <b>553</b> |              |
| <b>Итого:</b> | <b>Всего за 5 семестр / 3 семестр</b>  | <b>83</b>  |              |
|               | <b>в том числе</b>   |            |              |
|               | <b>Лекция, урок</b>  | <b>18</b>  |              |
|               | <b>Практические занятия</b>  | <b>26</b>  |              |
|               | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>8</b>   |              |
|               | <b>Учебная практика</b>  | <b>144</b> |              |

| 1             | 2                                     | 3          | 4 |
|---------------|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Итого:</b> | <b>Всего за 6 семестр / 4 семестр</b> | <b>360</b> |   |
|               | <b>в том числе</b>                    |            |   |
|               | <b>Лекция, урок</b>                   | <b>134</b> |   |
|               | <b>Практические занятия</b>           | <b>48</b>  |   |
|               | <b>Лабораторные занятия</b>           | <b>12</b>  |   |
|               | <b>Производственная практика</b>      | <b>36</b>  |   |
|               |                                       |            |   |
| <b>Итого:</b> | <b>Всего за 7 семестр / 5 семестр</b> | <b>36</b>  |   |
|               | <b>в том числе</b>                    |            |   |
|               | <b>Лекция, урок</b>                   | <b>14</b>  |   |
|               | <b>Практические занятия</b>           | <b>10</b>  |   |
|               | <b>Производственная практика</b>      | <b>144</b> |   |
|               |                                       |            |   |
| <b>Итого:</b> | <b>Всего за 8 семестр / 6 семестр</b> | <b>74</b>  |   |
|               | <b>в том числе</b>                    |            |   |
|               | <b>Лекция, урок</b>                   | <b>24</b>  |   |
|               | <b>Практические занятия</b>           | <b>24</b>  |   |

**Примечание:**

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Материально-техническое обеспечение**

Программа профессионального модуля реализуется в:

- учебном кабинете «Расчета и проектирования сварных соединений»;
- лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»;

- мастерских «Сварочная».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- переносное мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»:

- лабораторные стенды;
- программные стимуляторы;
- комплект нормативной документации;
- учебно-методический комплекс.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских «Сварочная»:

- рабочие места для выполнения сварочных работ;
- инструмент, оборудование, материалы для выполнения сварочных работ;

- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс.

Реализация рабочей учебной программы профессионального модуля предусматривает обязательную учебную и производственную практики. Оборудование и техническое оснащение рабочих мест соответствует освоению профессиональных компетенций.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Основная учебная литература для МДК.02.01, МДК.02.02:

1.1. Парлашкевич В.С. Проектирование и расчет металлических конструкций рабочих площадок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С., Василькин А.А., Булатов О.Е. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 239 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42909>. - ЭБС «IPRbooks».

## 2. Дополнительная учебная литература для МДК.02.01:

2.1. Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Книга 2. Проектирование машин и их деталей [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Фещенко В.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40251>. - ЭБС «IPRbooks».

2.2. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.02.01.

2.3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК.02.01.

## 3. Дополнительная учебная литература для МДК.02.02:

3.1. Колодёжнов С.Н. Балочные стальные конструкции. Расчёт и проектирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Колодёжнов С.Н., Кузнецов Д.Н., Панин А.В. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 74 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59109>. - ЭБС «IPRbooks».

3.2. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.02.02.

## 4. Интернет-ресурсы:

4.1. [http:// www.GoodSvarka.ru](http://www.GoodSvarka.ru) – Сварка и сварочное оборудование.

4.2. [http:// www.buildingbook.ru](http://www.buildingbook.ru) - Расчет и проектирование сварного соединения.

4.3. [http:// www.gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru) - Технологические правила проектирования.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции)  | Основные показатели оценки результата   | Формы и методы контроля и оценки  |
|--|---|---|
| ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами. | умение проектировать технологические процессы производства сварных соединений   | Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 1–4) и практических занятиях (№ 1-2, 15.25-30, 35); защите отчетов по учебной и производственной практикам.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.<br>Оценка на экзамене квалификационном.          |
| ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.                                      | умение выполнять расчеты и конструирование сварной конструкции, руководствуясь её габаритами и типами сварных соединений; | Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 5–6) и практических занятиях (№ 3-5, 8, 10-14, 16-19, 33-34); защите отчетов по учебной и производственной практике.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.<br>Оценка на экзамене квалификационном. |
| ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.                       | выбор технико-экономического обоснования при осуществлении технологического процесса                                      | Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 7-10) и практических занятиях (№ 6-7, 20-23); защите отчетов по учебной и производственной практике.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.<br>Оценка на экзамене квалификационном.                 |
| ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.                                     | заполнение конструкторской, технологической и технической документации  | Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на практических занятиях (№ 23 – 28); защите отчетов по  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | учебной и производственной практике.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. | умение оформлять графические, вычислительные и проектные работы | Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на практических занятиях (№ 9 – 22, 40); защите отчетов по учебной и производственной практике.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.<br>Оценка на экзамене квалификационном. |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| <b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>   | <b>Основные показатели оценки результата</b>   | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>   |
|---|--|---|
| ОК 2. 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 области разработки технологических процессов;<br>- выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | Устный экзамен<br>Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность  | - обнаружение способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам                   |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и                  | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам                   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| личностного развития   |   |   |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности   | - проявление навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями  | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.                                 | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.                                  | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам |

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>   |
|---|--|
| <b>умения:</b><br>пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном. |
| составлять схемы основных сварных соединений  | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| проектировать различные виды сварных швов   | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;                              | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;                                      | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| производить расчёты сварных   | Индивидуальный опрос, выполнение   |

|   |   |
|---|---|
| соединений на различные виды нагрузки;  | практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.   |
| разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;   | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.  |
| выбирать технологическую схему обработки;   | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.  |
| проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;  | Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта).<br>Оценка на экзамене квалификационном.  |
| <b>знания:</b><br>основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов   | Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на дифференцированном зачете, экзамене.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. |
| правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки   | Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.                            |
| методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения   | Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.                            |
| закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций | Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br>Оценка на дифференцированном зачете по   |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>   |
| <p>методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов</p> | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |
| <p>классификацию сварных конструкций</p>   | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |
| <p>типы и виды сварных соединений и сварных швов</p>   | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |
| <p>классификацию нагрузок на сварные соединения</p>  | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |
| <p>состав Единой системы технологической документации</p>                                      | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/>Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/>Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |
| <p>методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов</p> | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/>Выполнение самостоятельной работы</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>(рефератов, презентаций, доклада, проекта),<br/> ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/> Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/> Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>  |
| <p>основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p> | <p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.<br/> Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта),<br/> ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.<br/> Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.<br/> Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p> |

**6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,  
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | Дата<br>внесения<br>изменения | №<br>страницы | До внесения изменения | После внесения изменения |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |
|   |                               |               |                       |                          |