

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Оборудование и технология сварочного производства»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

  
" 29 " \_\_\_\_\_ 2015 г.



## **ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации выпускников**  
по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) подготовки  
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация (степень) – бакалавр

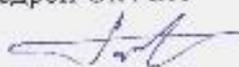
Уфа 2015

Составитель  
к.т.н. доцент



А.Ю.Медведев

И.О.заведующего кафедрой ОяТСП  
к.т.п. доцент



В.М. Бычков

Председатель ПМС по УГСН  
150000 Машиностроение



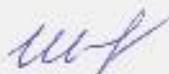
А.Г.Лютов

Согласовано:  
И.О.декана факультета АТС



М.В.Каравяева

Начальник ООПБС



А.Н. Шерышева

## Содержание

### **1. Общие положения**

1.1 Государственная итоговая аттестация

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

### **2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

2.3 Порядок проведения экзамена

### **3. Требования к выпускной квалификационной работе**

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВПО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

## 1 Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программам бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программы бакалавриата вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ООП) по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ООП в соответствии с образовательным стандартом.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников.

Основной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению 15.03.01 «Машиностроение» должен решать следующие профессиональные задачи:

*производственно-технологическая деятельность:*

- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
  - обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
  - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
  - подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
  - контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
  - наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;
  - монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
  - проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
  - приемка и освоение вводимого оборудования;
  - составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
  - составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
- организационно-управленческая деятельность:*
- организация работы малых коллективов исполнителей;
  - составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
  - проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;
  - подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;
  - выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
  - разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
  - планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
  - подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
  - проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков;
- научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;
- математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

*проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

### 1.2.3 Требования к результатам освоения основной образовательной программы

#### 1.2.3.1 Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

а) общекультурными (ОК) (обязательными для всех профилей):

- владение целостной системой научных знаний об окружающем мире, способность ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способность к осуществлению просветительской и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни (ОК-2);
- готовность использования этических и правовых норм, регулирующих отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных

- проектов, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений (ОК-3);
- руководство в общении правами и обязанностями гражданина, стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии, умение руководить людьми и подчиняться (ОК-4);
  - способность к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни (ОК-5);
  - способность на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы (ОК-6);
  - способность приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОК-7);
  - способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, выстраивание и реализация перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, способность с помощью коллег критически оценить свои достоинства и недостатки с необходимыми выводами (ОК-8);
  - целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности (ОК-9);
  - умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
  - осознание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11);
  - обладание навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
  - знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, использование для решения коммуникативных задач современных технических средств и информационных технологий с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
  - свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи; умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК-14);
  - владение одним из иностранных языков на уровне социального общения и бытового общения (ОК-15);

- умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-16).

*Для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»*

- владение одним из иностранных языков на уровне, обеспечивающим эффективную профессиональную деятельность, способность к организации своего труда в процессе обучения в университете (ОКП-1);
- целенаправленное применение среды MathCAD для решения вычислительных задач (ОКП-2);
- знание роли и многоаспектного содержания психологического компонента управленческой деятельности, психологической культуры будущего специалиста для успешной реализации профессиональной деятельности и самосовершенствования. (ОКП-3);
- формирование знаний о наиболее общих и важных закономерностях в области сбора, передачи, обработки и накопления информации, о современных технических и программных средствах реализации в машиностроении (ОКП-4);
- формирование научного мировоззрения, общих представлений о теплопроводности, конвекции и лучистом теплообмене, методиках расчета теплотехнических процессов (ОКП-5);
- формирование научного мировоззрения, общих представлений о законах движения материальных тел, о методах построения и исследования математических моделей движения и состояния механических систем, а также получение знаний и навыков, необходимых для изучения общетехнических и специальных дисциплин. (ОКП-6);
- формирование способности применять математические методы при проведении экспериментального исследования (ОКП-7).

б) профессиональными (ПК):

общепрофессиональными:

*производственно-технологическая деятельность:*

- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-1);
- способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование (ПК-2);
- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-3);
- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-4);

- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-5);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-6);
- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-7);
- умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ПК-8);

*организационно-управленческая деятельность:*

- способность организовывать работу малых коллективов исполнителей в том числе над междисциплинарными проектами (ПК-9);
- способность осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным (ПК-10);
- умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии (ПК-11);
- умение проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-12);
- готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-13);
- умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-14);
- умение проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда (ПК-15);

- умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-16);

*научно-исследовательская деятельность:*

- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-17);
- умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-18);
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-19);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-20);

*проектно-конструкторская деятельность:*

- умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения (ПК-21);
- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-22);
- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-23);
- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-24);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-25);
- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-26).

*Для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»*

- способность целенаправленного применения теоретических основ получения неразъемного соединения конструкционных материалов и современного оборудования при разработке рациональных технологических процессов сварочного производства (ПКП-1);

- способность разрабатывать технологические процессы производства сварных конструкций и их элементов в соответствии с правилами их изготовления, регламентируемыми нормативными документами (ПКП-2);
- целенаправленное применение знаний о специальных методах получения неразъемных соединений в сварочном производстве для определения наиболее рациональных вариантов соединения однородных и разнородных металлических и неметаллических конструкционных материалов (ПКП-3);
- способность выполнить расчет и проектирование деталей и узлов технологического оснащения сварочного производства в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПКП-4).

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО представлена в приложении.

## 2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП</i>	
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>	
ОК-14	свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи; умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОК-9	целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-17	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-6	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<i>Специальные профессиональные, регламентированные ООП ВПО для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»</i>	
ПКП-1	способность целенаправленного применения теоретических основ получения неразъемного соединения конструкционных материалов и современного оборудования при разработке рациональных технологических процессов сварочного производства
ПКП-3	целенаправленное применение знаний о специальных методах получения неразъемных соединений в сварочном производстве для определения наиболее рациональных вариантов соединения однородных и разнородных металлических и неметаллических конструкционных материалов

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

## Для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»

### Дисциплина «Материалы и их поведение при сварке»

1. Перечислите и охарактеризуйте материалы, применяемые при сварке.
2. Дайте определение понятий «сварка» и «свариваемость». Раскройте состав понятия «свариваемость». Перечислите влияющие факторы.
3. Опишите виды связей в твердых телах. Приведите схему, механизм и условия образования монокристаллических соединений твердых тел.
4. Опишите строение поверхности твердого тела. Охарактеризуйте механизм образования и трудности удаления окисных пленок.
5. Приведите типовой баланс энергии процесса сварки и требования к источникам энергии. Какова энергетическая эффективность процесса сварки?
6. Электрическая дуга и физические процессы, происходящие в ней. Виды эмиссии электронов с катода в дугу.
7. Опишите физические процессы в катодной и анодной областях дуги, баланс энергии на катоде и аноде.
8. Уравнение Саха. Эффективный потенциал ионизации.
9. Способы возбуждения электрической дуги и зоны дуги. Вольт-амперная характеристика дуги.
10. Перенос металла в сварочной дуге. Силы, действующие на капли расплавленного металла в дуге.
11. Перечислите виды и физические особенности сжатых дуг. Что представляют собой плазмотроны?
12. Магнитное поле сварочного контура. Влияние на электрическую дугу внешнего магнитного поля.
13. Тепловые процессы при сварке. Схемы нагрева. Законы теплопередачи.
14. Источники теплоты при сварке, их схематизация.
15. Нагрев металла при сварке и наплавке: расчет ширины зоны, нагретой выше заданной температуры. КПД процесса проплавления.
16. Влияние режима сварки и теплофизических свойств материала на поле температур. Оценка длины сварочной ванны.
17. Перечислите способы регулирования первичной структуры сварного шва. Охарактеризуйте химическую неоднородность сварного шва.
18. Газовая фаза в зоне сварки. Диссоциация и растворение газов в материале.
19. Опишите влияние газов на свойства сталей. Что происходит при карбидообразовании?
20. Охарактеризуйте взаимодействие материала со шлаками при сварке плавлением. Приведите состав и свойства шлаков.
21. Легирование наплавленного металла. Рафинирование металла сварного шва.
22. Охарактеризуйте термомеханические процессы при сварке. Приведите классификацию трещин при сварке.
23. Что представляет собой технологическая прочность? Перечислите

- влияющие на нее факторы.
24. Природа и механизм возникновения горячих и холодных трещин при сварке. Способы повышения сопротивляемости материалов холодным трещинам.
  25. Охарактеризуйте фазовые и структурные превращения в металле при сварке.
  26. Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм в металлах и его роль при сварке.
  27. несовершенства кристаллического строения металлов, их роль и условия образования при сварке.
  28. Процессы плавления и кристаллизации металла сварочной ванны.
  29. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация металлов и сплавов при сварке.
  30. Искусственные центры кристаллизации в металлах и их роль при сварке. Способы модификации при сварке сталей и сплавов.
  31. Закономерности кристаллизации и формирование первичной структуры сварного шва.
  32. Дендридная ликвация и ее особенности при сварке.
  33. Особенности кристаллизации и кристаллического строения сварных швов при сварке плавлением.
  34. Диаграммы состояния и их значение при кристаллизации сплава в сварном соединении.
  35. Виды диффузии в металлах и сплавах. Их роль при сварке и термообработке.
  36. Основные закономерности диффузии. Законы Фика.
  37. Особенности диффузионных процессов при сварке.
  38. Структурные и фазовые превращения в углеродистых сталях при нагреве и охлаждении в соответствии с диаграммой Fe-C.
  39. Структурные и фазовые превращения переохлажденного аустенита в соответствии с изотермической диаграммой.
  40. Строение зоны термического влияния в сварных соединениях углеродистых сталей.
  41. Влияние технологических факторов при сварке углеродистых сталей на формирование структуры и свойств сварного соединения.
  42. Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие в сталях при сварке.
  43. Термическая обработка углеродистых сталей после сварки.
  44. Особенности сварки плавлением углеродистых сталей. Способы сварки.
  45. Среднелегированные стали и особенности их сварки плавлением.
  46. Особенности сварки плавлением среднелегированных сталей с различной последующей термообработкой.
  47. Сварка плавлением мартенситных и мартенсито-ферритных высоколегированных сталей.
  48. Сварка плавлением аустенитных высоколегированных сталей и сплавов.
  49. Титановые сплавы и особенности их сварки.
  50. Алюминиевые сплавы и особенности их сварки.

Дисциплина «Сварочные процессы и оборудование»

1. Нарисуйте схему процесса ручной дуговой сварки покрытыми электродами, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной дуговой сварки, основные разновидности сварочных покрытых электродов.
2. Нарисуйте схему процесса автоматической сварки под флюсом, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической сварки под флюсом, основные разновидности электродных материалов и флюсов.
3. Нарисуйте схему процесса автоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
4. Нарисуйте схему процесса полуавтоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, укажите область применения и параметры регулирования процесса полуавтоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
5. Нарисуйте схему процесса ручной сварки в защитных газах неплавящимся электродом, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной сварки в защитных газах неплавящимся электродом, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
6. Нарисуйте схему процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом без присадки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом без присадки, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
7. Нарисуйте схему процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом с присадкой, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом с присадкой, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
8. Нарисуйте схему процесса ручной плазменной и микроплазменной сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной плазменной и микроплазменной сварки, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
9. Нарисуйте схему процесса автоматической плазменной и микроплазменной сварки без присадки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической плазменной и микроплазменной сварки без присадки, основные разновидности электродных материалов и защитных газов.
10. Нарисуйте схему процесса автоматической электрошлаковой сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса

автоматической электрошлаковой сварки и основные разновидности электродных материалов и флюсов.

11. Нарисуйте схему процесса автоматической электронно-лучевой сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической электронно-лучевой сварки, особенности конструкции сварных соединений.
12. Нарисуйте схему процесса автоматической лазерной сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической лазерной сварки, основные разновидности присадочных материалов и защитных газов.
13. Нарисуйте схему процесса ручной газовой сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной газовой сварки, основные разновидности применяемых газов и присадочных материалов.
14. Нарисуйте схему процесса ручной газовой резки, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной газовой резки, основные разновидности применяемых газов и физическую основу процесса газовой резки.
15. Нарисуйте схему процесса автоматической газовой резки и газо-флюсовой резки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической газовой резки и газо-флюсовой резки, основные разновидности применяемых газов и физическую основу процесса газовой и газо-флюсовой резки.
16. Нарисуйте схему процесса ручной плазменной резки, укажите область применения и параметры регулирования процесса ручной плазменной резки, основные разновидности электродных материалов и плазмообразующих газов.
17. Нарисуйте схему процесса автоматической плазменной резки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической плазменной резки, основные разновидности электродных материалов и плазмообразующих газов.
18. Нарисуйте схему процесса автоматической лазерной резки, укажите область применения и параметры регулирования процесса автоматической лазерной резки, основные разновидности защитных газов и физическую основу процесса лазерной резки.
19. Нарисуйте схему процесса контактной точечной сварки на переменном токе, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной точечной сварки на переменном токе, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
20. Нарисуйте схему процесса контактной точечной конденсаторной сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной точечной конденсаторной сварки, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
21. Нарисуйте схему процесса контактной шовной сварки на переменном токе, укажите область применения и параметры регулирования процесса

- контактной шовной сварки на переменном токе, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
22. Нарисуйте схему процесса контактной шовной конденсаторной сварки, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной шовной конденсаторной сварки, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
  23. Нарисуйте схему процесса контактной рельефной сварки листов, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной рельефной сварки листов, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
  24. Нарисуйте схему процесса контактной стыковой сварки сопротивлением, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной стыковой сварки сопротивлением, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
  25. Нарисуйте схему процесса контактной стыковой сварки оплавлением, укажите область применения и параметры регулирования процесса контактной стыковой сварки оплавлением, основные разновидности электродных материалов и формы электродов.
  26. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной дуговой сварки покрытыми электродами, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
  27. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
  28. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса полуавтоматической сварки в защитных газах плавящимся электродом, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
  29. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной сварки в защитных газах неплавящимся электродом, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
  30. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом без присадки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.

31. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической сварки в защитных газах неплавящимся электродом с присадкой, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
32. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной плазменной и микроплазменной сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
33. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической плазменной и микроплазменной сварки без присадки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
34. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической электрошлаковой сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
35. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической электронно-лучевой сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
36. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической лазерной сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
37. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной газовой сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
38. Опишите применяемые разновидности оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной газовой резки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима резки.
39. Опишите применяемые разновидности оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической газовой резки, укажите

применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима резки.

40. Опишите применяемые разновидности оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса ручной плазменной резки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима резки.
41. Опишите применяемые разновидности оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической плазменной резки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима резки.
42. Опишите применяемые разновидности оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса автоматической лазерной резки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима резки.
43. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной точечной сварки на переменном токе, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
44. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной точечной конденсаторной сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
45. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной шовной сварки на переменном токе, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
46. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной шовной конденсаторной сварки, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
47. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной рельефной сварки листов, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
48. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной рельефной

сварки сетчатых конструкций, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.

49. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной стыковой сварки сопротивлением, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.
50. Опишите применяемые разновидности сварочного оборудования и перечень необходимых технологических свойств оборудования и технических требований к нему для процесса контактной стыковой сварки оплавлением, укажите применяемые в этом оборудовании принципы регулирования режима сварки.

#### *Дисциплина «Проектирование сварных конструкций»*

1. Строение сварного соединения. Причины формирования неоднородности механических свойств. Твердые и мягкие прослойки.
2. Работа твердой прослойки, нагруженной поперек шва. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений нагруженных поперек шва.
3. Работа мягкой прослойки, нагруженной поперек шва. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений нагруженных поперек шва.
4. Работа твердой прослойки, нагруженной вдоль шва. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений нагруженных вдоль шва.
5. Работа мягкой прослойки в продольном шве тонкостенной оболочки. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений.
6. Работа мягкой прослойки в кольцевом шве тонкостенной оболочки. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений.
7. Работа мягкой прослойки, нагруженной вдоль шва. Меры по обеспечению равнопрочности сварных соединений нагруженных вдоль шва.
8. Расчетная и конструкционная прочность. Пути их сближения. Понятие о предельном и предельно напряженном состояниях.
9. Стыковые сварные соединения. Основные типы, конструктивные элементы. Факторы, определяющие прочность соединений.
10. Сварные соединения с угловыми швами. Основные типы, конструктивные элементы. Факторы, определяющие прочность соединений.
11. Особенности расчета прочности соединений с угловыми швами по методике предельных состояний.
12. Тавровые соединения, выполненные дуговой сваркой. Факторы, определяющие прочность соединений.
13. Соединения, выполненные контактной точечной сваркой. Факторы, определяющие прочность соединений.
14. Распределение напряжений и деформаций при наличии концентраторов напряжений. Влияние геометрической формы концентратора на уровень

- концентрации напряжений.
15. Влияние концентрации напряжений на прочность пластичных и хрупких материалов при статическом нагружении.
  16. Распределение напряжений в стыковых швах сварных соединений. Пути снижения концентрации напряжений в сварных соединениях.
  17. Распределение напряжений в лобовых швах, в комбинированных соединениях содержащих лобовые и фланговые швы. Пути снижения концентрации напряжений в сварных соединениях.
  18. Распределение напряжений во фланговых швах сварных соединений. Пути снижения концентрации напряжений в сварных соединениях.
  19. Концентрация напряжений в точечных соединениях. Пути снижения концентрации напряжений в сварных соединениях.
  20. Испытания сварного соединения на статическое растяжение. Схема проведения, определяемые характеристики и назначение испытаний.
  21. Испытания металла сварного соединения и наплавленного металла на статическое растяжение. Схема проведения, определяемые характеристики и назначение испытаний.
  22. Сварные соединения трубопроводов. Основные типы и конструктивное оформление.
  23. Сварные соединения сосудов, работающих под давлением. Основные типы и конструктивное оформление.
  24. Сварные соединения в балочных конструкциях. Основные типы и конструктивное оформление.
  25. Особенности применения сплавов на основе алюминия в сварных конструкциях.
  26. Особенности расчета прочности сварных соединений сплавов на основе алюминия.
  27. Прочность при циклическом нагружении. Экспериментальные методы оценки сопротивления усталости. Характеристики, описывающие прочность при циклическом нагружении.
  28. Расчет усталостной прочности строительных конструкций по методике предельных состояний. Учет концентрации напряжений и чувствительности материала к уровню концентрации напряжений.
  29. Хрупкие разрушения сварных конструкций. Основные факторы, определяющие сопротивляемость хрупким разрушениям.
  30. Предупреждение хрупких разрушений сварных конструкций.
  31. Испытания металла различных участков сварного соединения и наплавленного металла на ударный изгиб. Схема проведения, определяемые характеристики и назначение испытаний.
  32. Испытания сварного соединения на статический изгиб. Схема проведения, определяемые характеристики и назначение испытаний.
  33. Механизм образования продольных сварочных напряжений и деформаций. Зона пластических деформаций. Усадочная сила.
  34. Особенности распределения остаточных сварочных напряжений в сталях мартенситного класса.

35. Особенности распределения остаточных сварочных напряжений в титановых сплавах.
36. Механизм образования поперечной усадки.
37. Неравномерная по толщине поперечная усадка и появление угловых деформаций в толстолистовых конструкциях.
38. Сдвиговые деформации, возникающие при сварке.
39. Деформации, приводящие к изменению зазора при сварке встык.
40. Остаточные напряжения и деформации в кольцевых швах тонкостенных оболочек.
41. Остаточные напряжения и деформации в продольных швах тонкостенных оболочек.
42. Остаточные напряжения и деформации в сварных балках.
43. Остаточные напряжения и деформации круговых сварных швах.
44. Влияние остаточных напряжений на качество сварных конструкций.
45. Влияние остаточных деформаций и перемещений на качество сварных конструкций.
46. Мероприятия по снижению уровня остаточных сварочных напряжений и деформаций, проводимые на этапе проектирования сварной конструкции.
47. Мероприятия по снижению уровня остаточных сварочных напряжений и деформаций, проводимые на этапе разработки технологии сборки-сварки конструкции.
48. Правка сварных конструкций. Схемы реализации, область применения, преимущества и недостатки.
49. Использование термообработки для снятия остаточных напряжений. Схемы реализации, область применения, преимущества и недостатки.
50. Использование пластического деформирования для устранения остаточных сварочных напряжений. Схемы реализации, область применения, преимущества и недостатки.

#### *Дисциплина «Производство сварных конструкций»*

1. Характеристика существующих типов производства. Что определяет вид (тип) производства? Существующие принципы формирования сварочных цехов.
2. Какие существуют технологические мероприятия уменьшения или устранения сварочных деформаций и напряжений?
3. Как осуществляется обучение промышленных роботов? Существующие схемы обучения промышленных роботов в сварочном производстве.
4. Чем определяется выбор робота и сварочного оборудования при роботизированной сварке?
5. Из каких частей состоит проект цеха, содержащего сварочные участки. Какую информацию они содержат?
6. Схема цеха с продольным направлением производственного потока. Какие недостатки имеет эта схема?
7. Состав цехов завода по производству сварных конструкций. Какие технологические операции выполняются в его подразделениях?

8. Условные обозначения, применяемые на технологических планировках. Существующие нормы размещения оборудования в цехе. Какой НД это определяет?
9. Служебные символы, употребляемые при оформлении маршрутных и операционных карт. Что они означают и где записываются?
10. Правила оформления карты эскизов. Приведите пример ее оформления.
11. Что конкретно и почему способствует снижению трудоемкости изготовления сварной конструкции?
12. В чем характерные особенности оснастки, используемой при сборке и сварке рамных конструкций?
13. Какие приемы и методы сварки применяют при выполнении соединений стержней арматуры железобетона?
14. Как выполняют монтаж (схема монтажа) цилиндрических негабаритных емкостей и сооружений из рулонированных элементов?
15. Укажите особенности технологии изготовления толстостенных сварных сосудов.
16. Укажите целесообразность и схемы использования промышленных роботов для точечной сварки кузовов автомобилей. Компонентные схемы роботизированных комплексов для выполнения сварочных операций.
17. В чем целесообразность использования электрошлаковой сварки (схема применения) при изготовлении деталей тяжелого и энергетического машиностроения?
18. Какие НД определяют порядок эксплуатации сварочного оборудования, содержание разделов этих документов?
19. Основные неисправности сварочного оборудования, их причины возникновения и способы устранения.
20. Принципиальная схема сборочно-сварочного передела, на какие группы разбиваются (разделяются) операции сборочно-сварочного передела?
21. Укажите требования к захватным устройствам промышленных роботов. Какие расчеты производят при выборе захватных устройств промышленных роботов?
22. Какова последовательность выполнения сборочно-сварных операций при изготовлении балок коробчатого сечения?
23. Какие существуют виды аттестаций сварочного оборудования? В чем заключаются практические испытания сварочного оборудования при его аттестации?
24. Какие требования предъявляются к технологической планировке, какие задачи решаются при ее разработке?
25. Чем следует руководствоваться при размещении оборудования на планировке сварочного производственного участка для его рационального функционирования? (Приведите пример).
26. Определения понятий «сварные изделия, конструкции, сооружения», их виды (классификация), признаки и цель классификации

27. Виды сварных конструкций (классификация), цель классификации и признаки, по которым она осуществляется
28. Документы, определяющие возможность организации производства сварных конструкций на данном предприятии
29. Условия и основные требования к предприятиям, определяющие возможность организации ими производства сварных конструкций
30. Типовая схема организации производства сварных конструкций, понятия единого, основного и вспомогательного производственных процессов
31. Определение понятия «технологический процесс изготовления сварного изделия» и его отличие от понятия «производственный процесс», виды технологических процессов
32. Определения понятий «технологическая операция, переход технологической операции» и правила их обозначения в технологических документах
33. Виды технологических документов и их комплектов, оформляемые при разработке технологических процессов изготовления сварных конструкций
34. Основные правила организации производства сварных конструкций на предприятиях и виды документов, определяющие эти правила
35. Определения понятий «качество, надежность, дефект сварной конструкции», критерии их оценки и факторы, определяющие требования к качеству и надежности эксплуатации сварных конструкций
36. Виды дефектов сварных конструкций, стадии образования и факторы, влияющие на возможность их появления
37. Виды сварочных дефектов в соответствии с признаками их классификации и причинами образования
38. Влияние дефектов на работоспособность сварных изделий, обуславливающих необходимость выполнения тщательного контроля качества при их изготовлении
39. Государственная система обеспечения качества при проектировании и производстве сварных конструкций
40. Организационно-технические методы предотвращения производства сварных конструкций с дефектами, которые в них не допускаются
41. Правила определения дефектов, которые не допускаются в сварных изделиях при их изготовлении
42. Правила выбора методов контроля, их последовательности и определения объемов контроля сварных соединений каждым методом
43. Виды типовых деталей, изготавливаемые из листового проката для сварных конструкций и типовая схема технологического процесса их изготовления
44. Виды типовых деталей, изготавливаемые из фасонного проката для решетчатых сварных конструкций и типовая схема технологического процесса изготовления этих деталей

45. Правила выбора металлопроката для изготовления деталей сварных изделий и правила обозначения металлопроката и материала, из которого он изготовлен
46. Правила и цель входного контроля металлопроката, его складирования и хранения
47. Типовая схема технологического процесса изготовления деталей сварных конструкций и применяемые для получения заготовок деталей способы раскроя металлопроката
48. Способы механической резки металлопроката и виды дефектов, образующиеся при ее выполнении
49. Способы термической резки металлопроката и виды дефектов, образующиеся при ее выполнении
50. Виды дефектов сборки, прихваток, разделки кромок и подготовки к сварке их поверхностей

*Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности»*

1. Понятие интеллектуальной собственности. Авторское право, смежные права, промышленная собственность.
2. Объекты патентного права. Промышленный образец. Критерии охраноспособности промышленного образца.
3. Авторское право. Источники авторского права РФ. Объекты авторского права. Какие объекты относятся к смежным правам.
4. Защита авторских и смежных прав. Уголовная ответственность за нарушение авторских и смежных прав.
5. Авторский договор. Содержание авторского договора. Основания и порядок прекращения авторского договора.
6. Правовая охрана объектов промышленной собственности. Охранные документы на объекты промышленной собственности в РФ. Сроки действия охраняемых документов.
7. Авторское право. Субъекты авторского права и смежных прав. Защита авторских и смежных прав,
8. Изобретения. Виды объектов изобретений. Типовые признаки устройства, способа, вещества.
9. Источники патентного права. Какие источники патентного права действуют в РФ.
10. Имущественные и неимущественные права на объекты авторского права. Как субъекты авторского права и смежных прав могут оповещать о своих правах на произведения
11. Объекты и источники патентного права. Парижская конвенция (конвенционный приоритет).
12. Описание изобретения. Структура описания. Характеристика основных разделов описания изобретения

13. Всемирная организация интеллектуальной собственности. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности.
14. Экспертиза заявок на изобретения. полезные модели, промышленные образцы и товарные знаки. Выдача охранных документов.
15. Объекты промышленной собственности. Основные понятия и определения. Какие объекты относят к объектам патентного права.
16. Права изобретателей и правовая охрана изобретений. Патент как форма охраны объектов промышленной собственности.
17. Объекты патентного права. Изобретение и полезная модель. Объекты изобретений. Критерии охраноспособности изобретений и полезной модели.
18. Правовая охрана нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности. Правовая охрана рационализаторских предложений.
19. Товарный знак и знак обслуживания, их правовая охрана.
20. Регистрация товарного знака. Содержание и оформление заявки на товарный знак.
21. Товарный знак. Защита прав на товарный знак. Прекращение прав на товарный знак
22. Содержание патентных прав. Права патентообладателя. Обязанности патентообладателя. Прекращение действия патента
23. Лицензия. Основные виды лицензий, предусмотренные патентным законом РФ.
24. Какие охранные документы на объекты промышленной собственности приняты в РФ и кем они выдаются.
25. Понятия и признаки открытия. Оформление права на открытие. Права и защита прав авторов открытий
26. Патентная документация и ее особенности. Основные виды патентной документации
27. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Регистрация программ для ЭВМ и баз данных.
28. Классификация изобретений. Что такое НЕСИ, МКИ, МГЖ. Структура МКИ
29. Рационализаторские предложения. Субъекты права на рационализаторские предложения.
30. Поиск патентной документации (Методика поиска индекса МКИ). Изменения МКИ и обозначение ее номера редакции. Что такое АПУ к МКИ и как им пользоваться.
31. Товарный знак. Виды товарных знаков. Обозначения, не признаваемые товарными знаками. Оформление прав на товарный знак.
32. Оформление изобретения и полезной модели. Характеристика документов заявки на изобретение и полезную модель.
33. Правовая охрана нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности. Правовая охрана открытий.

34. Промышленный образец. Критерии охраноспособности промышленного образца. Заявка на выдачу патента на промышленный образец.
35. Защита авторских прав. Формы защиты. Гражданско-правовой способ защиты авторских и смежных прав
36. Международное законодательство и охрана произведений российских авторов за рубежом.
37. Авторский договор. Виды и форма авторских договор. Договоры о передаче исключительных и неисключительных прав.
38. Регистрация договоров о передаче исключительного права на изобретение, полезную модель и промышленный образец.
39. Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение. Содержание документов заявки. Оформление документов заявки
40. Наименование места происхождения товара и его правовая охрана

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Критерием оценки при ответе на качественный вопрос служит четкое соответствие анализа физической и инженерной картины рассматриваемого процесса или устройства (а также, при необходимости, их математического описания) требованиям образовательного стандарта в рамках регламентированных видов профессиональной деятельности.

При ответе на количественный вопрос (задачу) ответ считается полноценным, если получено не только правильное численное значение искомого параметра, но и приведено решение с обоснованием выбора расчетных зависимостей (формул) и правомочности их применения, а также даны ссылки на необходимые сведения, заимствованные из справочников и других источников.

Результаты экзамена оцениваются с использованием следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка формируется как среднеарифметическая при сложении оценок, выставленных студенту каждым из членов государственной экзаменационной комиссии.

Оценки «ОТЛИЧНО» заслуживает студент, ответивший на все вопросы в полном объеме, показавший всестороннее системное и глубокое знание учебного материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «ХОРОШО» заслуживает студент, ответивший на все вопросы в полном объеме, допустивший не принципиальные неточности в ответах, показавший глубокое знание учебного материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» заслуживает студент, ответивший с пробелами знания учебного материала на некоторые вопросы, показавший неглубокие знания учебного материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» заслуживает студент, ответивший не в полном объеме на все вопросы, обнаруживший существенными пробелы в знаниях в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Итоговая оценка по государственному экзамену рассчитывается по формуле среднего арифметического. Если за один из разделов государственного экзамена студентом получена оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», то итоговый результат данного экзамена признается «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫМ».

### 2.3 Порядок проведения экзамена

Государственный экзамен проводится в письменной форме, одновременно во всех группах одного направления, по единому комплекту индивидуальных контрольных заданий

- в 8 семестре для студентов очной формы обучения;
- в 10 семестре для студентов заочной формы обучения.

К итоговому экзамену допускается студент, успешно завершивший в полном объеме освоение образовательной программы.

При условии успешного прохождения экзамена выпускник допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работы, входящей в государственную итоговую аттестацию.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки повторная аттестация осуществляется в порядке, предусмотренным Положением Минобрнауки РФ об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ.

Сдача итогового экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 15.03.01 «Оборудование и технология сварочного производства», назначенной ректором университета. В состав комиссии входят ведущие преподаватели цикла профессиональных дисциплин.

На выполнение контрольного задания отводится 3 академических часа.

На экзамене разрешается использовать наглядные пособия, материалов справочного характера, нормативные документы и образцы техники, электронно-вычислительной техникой.

Апелляция осуществляется в соответствии с локальными нормативными актами университета.

### **Перечень рекомендуемой литературы для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»**

По дисциплине «*Материалы и их поведение при сварке*»

- 1 Теория сварочных процессов: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Машиностроительные технологии и оборудование», специальность «Оборудование и технология сварочного производства»] /

- А.В. Коновалов [и др.]; – Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана; под ред. В.М. Неровного – М.: Изд-во МГТУ, 2007. – 748 с.
- 2 Сварка и резка материалов: учебное пособие / Под ред. Ю.В. Казакова. 4-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. –400 с.
  - 3 Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учеб. для вузов / А.И. Акулов, В.П. Алехин, С.И. Ермаков и др.; Под ред. А.И. Акулова. – 2-е изд., испр и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 560 с. Гриф УМО РФ.
  - 4 Моисеенко, В.П. Материалы и их поведение при сварке: [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 651400 «Машиностроительные технологии и оборудование» по специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства»] / В.П. . Моисеенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 300 с.

По дисциплине «Сварочные процессы и оборудование»

1. Технология сварки плавлением и термической резки металлов : [учебное пособие] / В. А. Фролов [и др.] .— Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2011 .— 448 с.
2. Еремин Е.Н. Источники питания для сварки. Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. 296 с.
3. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки [Электронный ресурс] : [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 150200 — «Машиностроительные технологии и оборудование» специальности 150202 — «Оборудование и технология сварочного производства»] / А. С. Климов [и др.] .— 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 336 с.
4. Груздев, Б. Л. Технологическая подготовка сварочного производства в машиностроении : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / Б. Л. Груздев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 239 с.
5. Сварка. Резка. Контроль: справочник в 2-х томах / Н. П. Алешин [и др.]; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева .— М.: Машиностроение, 2004 - Т. 1 .— 2007 .— 624 с.
6. варка. Резка. Контроль: справочник в 2-х томах / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева.— М. : Машиностроение, 2004 - Т. 2 — 2007 .— 479 с.
7. Источники питания и оборудование для электрической сварки: Учебное пособие. — М.: Академия, 2010. — 356 с.

8. Щекин, В. А. Технологические основы сварки плавлением : / В. А. Щекин — 2-е изд., перераб. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2009 .— 345 с

По дисциплине *«Проектирование сварных конструкций»*

1. Москалев, Н. С. Металлические конструкции: [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 290300 "Промышленное и гражданское строительство" направления 653500 "Строительство"] / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин .— Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 .— 341 с
2. Груздев, Б. Л. Технологическая подготовка сварочного производства в машиностроении : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / Б. Л. Груздев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008.— 239 с.
3. Сварка. Резка. Контроль : справочник в 2-х томах / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева.— М.: Машиностроение, 2004 - Т. 1 — 2004 .— 624 с.
4. Быков, С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе .— Старый Оскол : ТНТ, 2009 — 136 с.
5. Одесский, П. Д. Микролегированные стали для северных и уникальных металлических конструкций / П. Д. Одесский, Л. А. Смирнов, Д. В. Кулик .— М. : Интермет Инжиниринг, 2006 .— 176 с.

По дисциплине *«Производство сварных конструкций»*

1. Груздев, Б. Л. Технологическая подготовка сварочного производства в машиностроении : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / Б. Л. Груздев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 239 с.
2. Клименков С. С. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: [учебник для студентов машиностроительных специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования] — Минск: Техноперспектива, 2008 — 407 с.
3. Маслов, Б. Г. Производство сварных конструкций : [учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования] / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов .— М. : Академия, 2007 .— 251 с.
4. Сварка и свариваемые материалы. Справочник в 3-х т./ Под общей ред. В.Н. Волченко. Т.2 Технология и оборудование сварки / Под ред. В.М. Ямпольского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

5. Неразрушающий контроль и диагностика. / Справочник под ред. В Клюева – М: Машиностроение, 2003. – 656 с.
6. Куркин С.А. и др. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 464 с.
7. Неразрушающий контроль и диагностика. / Справочник под ред. В.В Клюева – М: Машиностроение, 2003. – 656 с.
8. Сварка и свариваемые материалы. Справочник в 3-х т./ Под ред. В.Н. Волченко. Т.1. Свариваемость материалов. / Под общей ред. Э.Л. Макарова. – М.: Металлургия, 1991. – 528 с.
9. Сварка и свариваемые материалы. Справочник в 3-х т./ Под общей ред. В.Н. Волченко. Т.2. Технология и оборудование. / Под ред. В.М. Ямольского. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997. – 528 с.

По дисциплине «*Защита интеллектуальной собственности*»

1. Маркелова, Н. И. Патентное право. История. Основные принципы. Оформление [Электронный ресурс] / Н. И. Маркелова, К. В. Тэфанов; ГОУ ВПО УГАТУ.— Учебное электронное издание.— Уфа: УГАТУ, 2011 .— Заглавие с титул. экрана.— Доступ по сети УГАТУ (чтение) .
2. Шершеневич, Г. Ф. Авторское право на литературные произведения: / Шершеневич Г.Ф. — Москва: Лань, 2013.
3. Фёдоров, Н. Ф. Авторское право и авторская обязанность, или долг: / Фёдоров Н.Ф. — Москва: Лань, 2013.
4. Интеллектуальная собственность (Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации) : учебное пособие / под общ. ред. Н. М. Коршунова.— Москва: Норма, 2009 .— 399 с.; 21 см .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->>](#) .— Библиогр.: с. 398-399.
5. Судариков, С. А. Интеллектуальная собственность / С. А. Судариков .— М. : Издательство деловой и учебной литературы, 2007 .— 800 с.;

### 3 Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП</i>	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-9	целенаправленно применять базовые знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности
ОК-10	уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-14	свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи; умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-2	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование
ПК-6	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПК-8	умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
ПК-13	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК-14	умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов
ПК-18	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-21	умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ПК-22	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-23	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-24	умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-25	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

ПК-26	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
<i>Специальные профессиональные, регламентированные ООП ВПО для профиля «Оборудование и технология сварочного производства»</i>	
ПКП-1	способность целенаправленного применения теоретических основ получения неразъемного соединения конструкционных материалов и современного оборудования при разработке рациональных технологических процессов сварочного производства
ПКП-2	способность разрабатывать технологические процессы производства сварных конструкций и их элементов в соответствии с правилами их изготовления, регламентируемыми нормативными документами
ПКП-3	целенаправленное применение знаний о специальных методах получения неразъемных соединений в сварочном производстве для определения наиболее рациональных вариантов соединения однородных и разнородных металлических и неметаллических конструкционных материалов
ПКП-4	способность выполнить расчет и проектирование деталей и узлов технологического оснащения сварочного производства в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

### 3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа в общем случае состоит из технологической, конструкторской, организационно-технологической и специальной (исследовательской) частей.

Содержание каждой части выпускной квалификационной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

	Часть ВКР	Содержание
1	Технологическая	Анализ конструктивных особенностей сварного изделия, его назначения и условий эксплуатации; многовариантная разработка технологического процесса изготовления сварного изделия с техническим и экономическим сравнением вариантов, разработка комплекта технологической документации для наиболее эффективного варианта

2	Конструкторская	Разработка нового сварочного технологического оснащения (сборочно-сварочных приспособлений, специализированных малогабаритных вращателей, многопозиционных стенов, специализированных сварочных горелок или плазмотронов, и т.д.).
3	Организационно-технологическая	составление планировки рабочего места или участка сварочного производства с изменением технологии, оборудования и оснащения, программы производства
4	Специальная (исследовательская)	экспериментальное исследование процесса сварки (наплавки, напыления) или разработка и исследование математической модели одного из объектов сварочного производства.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой). Тематика выпускной работы бакалавра по профилю оборудования и технологии сварочного производства определяется актуальными вопросами совершенствования технологических процессов базовых предприятий, где студенты проходят производственную практику. Тематика выпускной работы бакалавра определяется на производственной практике и является взаимосвязанной с проектом по дисциплине «Конструирование технологического оснащения в сварочном производстве» и с проектом по дисциплине «Производство сварных конструкций», которые выполняются в на 4 курсе.

В бакалаврской работе выпускник должен показать умение многовариантного проектирования технологического процесса сварочного производства в машиностроении с выбором необходимых сварочных материалов и оборудования, с проведением информационного поиска, с проектированием технологического оснащения, с применением компьютерной техники, с экономическим обоснованием проектных решений. В бакалаврской работе содержащей научно-исследовательский раздел выпускник должен показать умение составлять обзоры научно-технических публикаций по теме исследований, анализировать и оформлять результаты экспериментов, в которых он принимал участие.

Выпускная работа бакалавра направления «Машиностроение» по профилю «Оборудование и технология сварочного производства» должна содержать графическую документацию в виде конструкторских чертежей и плакатов, комплект технологических карт, пояснительную записку и автореферат ВКР.

Графическая документация выпускной работы по объему должна составлять 3...4,5 листа чертежей формата А1 и 5 листов плакатов формата А1, в том числе:

- чертеж изделия формата от А2 до А1;

- чертеж общего вида рабочего места в двух проекциях формата А1 с основным и вспомогательным оборудованием, с установленным технологическим оснащением в положение, когда на нем выполняется сварка;

- сборочный чертеж разработанного технологического оснащения или оборудования 1...2 листа формата А1;

- рабочие чертежи нескольких деталей оснащения или оборудования на листе формата А2;

- плакат 3D изображения разработанного технологического оснащения или оборудования (или их узла) формата А1;

- плакат 3D изображения разработанного рабочего места с основным и вспомогательным оборудованием, с установленным технологическим оснащением формата А1;

- плакат маршрутной технологии лучшего проектного варианта изготовления и контроля изделия формата А1;

- плакат технического сравнения базового и двух проектных вариантов изготовления и контроля изделия формата А1;

- плакат экономического сравнения базового и двух проектных вариантов изготовления и контроля изделия формата А1.

Дополнительно могут быть представлены один – два плаката по научно-исследовательскому разделу выпускной работы. На этих плакатах могут быть представлены результаты моделирования объектов или процессов сварочного производства, материалы экспериментальных исследований и др.

Чертежи, спецификации и плакаты должны быть выполнены в системе КОМПАС с соблюдением ЕСКД и СТО УГАТУ-016-2007, подписаны разработчиком, консультантом и контролером. Вся конструкторская документация должна быть выполнена на принтере или на графопостроителе.

Пояснительная записка выпускной работы по объему должна составлять без приложений не менее 55 страниц и должна содержать все ниже перечисленные составляющие:

- титульный лист;

- задание на выпускную работу;

- введение – 2–3 стр.;

- раздел «Разработка проектных вариантов технологического процесса изготовления изделия» содержащий подразделы:

- описание изделия и требований к нему, оценка свариваемости материала изделия – 2–4 стр.;

- описание технологии изготовления изделия, принятой как вариант базовой технологии – 4–6 стр.;

- определение перечня возможных способов сварки изделия и выбор проектных вариантов сварки – 3–5 стр.;

- определение и выбор сварочных материалов и режимов сварки для проектных вариантов техпроцесса изготовления изделия – 4–6 стр.;

- определение и выбор основного и вспомогательного оборудования для проектных вариантов техпроцесса изготовления изделия 5–7 стр.;

- определение методов и средств контроля свойств сварных соединений для проектных вариантов техпроцесса изготовления изделия – 2–3 стр.;
- определение затрат средств по базовому варианту и проектным вариантам техпроцесса изготовления изделия, выбор экономически более эффективного варианта – 4–6 стр.;
- описание технологии лучшего проектного варианта – 1–2 стр.;
- выводы по разделу – 1 стр.
- раздел «Разработка эскизного проекта рабочего места (участка) и технологического оснащения (оборудования) для проектного варианта технологического процесса изготовления изделия» содержащий подразделы:
  - разработка планировки рабочего места (участка) – 4–6 стр.;
  - разработка технологического оснащения (оборудования) для проектного варианта технологического процесса изготовления изделия – 14–20 стр.;
  - организация работы на рабочем месте (участке) – 4–7 стр.
  - выводы по разделу – 1 стр.
  - заключение – 1 стр.
  - список использованных источников – 1–2 стр.

Приложение 1. Спецификации чертежей конструкторских разработок

Приложение 2. Расчет экономической эффективности базового и проектных вариантов технологического процесса изготовления и контроля изделия.

В последующих приложениях приводятся распечатки расчетов параметров режима технологического процесса и другие разработки, если они выполнялись.

### 3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Типовые темы задания выпускной работы бакалавра приведены ниже.

Разработка технологии сварки камеры сгорания с проектированием технологического оснащения.

Разработка технологии сварки компенсатора трубопровода с проектированием технологического оснащения.

Разработка технологии сварки топливного фильтрующего элемента с проектированием технологического оснащения.

Разработка технологии сварки горловины цистерны с проектированием технологического оснащения.

Разработка технологии сварки боковой стенки автобуса с проектированием технологического оснащения.

Разработка технологии сварки рамы мобильного модуля с проектированием сборочно-сварочного стенда.

Разработка технологии сварки автомобильных кронштейнов с проектированием специализированной установки.

Разработка технологии сварки тройников трубопроводов с проектированием роботизированного участка и технологического оснащения.

Темы бакалаврских работ выпускников по направлению «Машиностроение» и профилю «Оборудование и технология сварочного производства» определяет выпускающая кафедра и утверждает Ученый совет факультета авиационно-технологических систем.

При формулировании конкретной темы ВКР руководитель должен:

- объяснить студенту актуальность темы, цели и конкретные задачи дипломной работы с указанием ожидаемых результатов и их количественных характеристик, требования к научно-техническому уровню и практической полезности результатов;
- определить предмет разработки и объяснить методику выполнения работ;
- указать рекомендуемую литературу по теме и другие информационные источники;
- дать общее направление выполнения работ, в том числе методов математического моделирования, планирования экспериментов;
- ознакомить с процедурой обсуждения результатов дипломной работы, правилами формулирования выводов и оценки полученных результатов;
- указать на требования к оформлению выпускной работы.

### 3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

В целях повышения качества ВКР на кафедре оборудование и технология сварочного производства практикуется методика комплексного курсового и дипломного проектирования, логическим завершением которого является выполнение выпускной квалификационной работы. Основные этапы выполнения ВКР и база для подготовки соответствующих разделов работы представлены в таблице 2.

Таблица 2

№№	Этап или стадия работы	База для подготовки материалов
1.	Задание на ВКР	1. Преддипломная практика
2.	Технологическая часть	1.Производственная практика 2.Курсовая работа по дисциплине «Производство сварных конструкций» 3.Курсовой проект по дисциплине «Производство сварных конструкций» 4.Преддипломная практика
3.	Конструкторская часть	1.Производственная практика 2.Курсовой проект по дисциплине «Конструирование технологического оснащения в сварочном производстве» 3.Преддипломная практика
4.	Организационно-технологическая часть	1.Преддипломная практика

5.	Специальная (исследовательская)	1.Производственная практика 2. Преддипломная практика
6.	Выводы и результаты	–
7.	Оформление работы	Подготовка пояснительной записки, графической части, комплекта технологической документации
8.	Предзащитная подготовка	Прохождение процедуры технического контроля, нормоконтроля, экспертизы работы. Оформление документации в ГАК

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

Полностью оформленная работа должна быть подписана руководителем ВКР. Руководитель ВКР должен подготовить отзыв на работу и передать его студенту.

После получения отзыва руководителя ВКР выпускная работа направляется на рецензирование. Рецензентами ВКР назначаются ведущие специалисты предприятий в области сварочного производства.

После прохождения процедуры рецензирования работа утверждается у заведующего кафедрой. В ходе процедуры утверждения студент получает разрешение (допуск) на защиту.

После процедуры утверждения ВКР сдается в государственную аттестационную комиссию. Основные документы, представляемые в государственную аттестационную комиссию:

- полностью оформленная выпускная квалификационная работа;
- диск с электронным вариантом подготовленной работы, включая пояснительную записку, графические материалы и комплект технологической документации;
- справочные данные об успеваемости;
- при наличии представляются данные о публикациях студента, научных докладах на конференциях, сведения о заявках на патенты и патенты, свидетельства о других объектах интеллектуальной собственности;
- отзыв руководителя;
- рецензия эксперта с указанием актуальности, новизны, достоверности и практической значимости работы.

Документы передаются техническому секретарю государственной аттестационной комиссии, после чего назначается дата защиты.

### 3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной работы производится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии, состав которой определяется приказом ректора университета.

В ходе защиты оцениваются:

- уровень знаний и умений выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Оборудование и технология сварочного производства»;
- соответствие и качество выполнения студентом задания выпускающей кафедры;
- достоверность и обоснованность всех проектных разработок, выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в выпускной квалификационной работе.

Публичная защита включает:

- ознакомление присутствующих на заседании с объективными данными о соискателе;
- доклад;
- иллюстрации основных результатов с помощью плакатов, чертежей, образцов, результатов компьютерного моделирования, обосновывающих выводы и результаты;
- дискуссию по теме выпускной квалификационной работы, состоящей из вопросов членов комиссии и присутствующих, ответов соискателя и выступлений в прениях, в том числе, при необходимости, выступления руководителя;
- зачтения рецензии и, при необходимости, документов о научной значимости и практической полезности работы.

Решение об оценке выпускной квалификационной работы выносится членами государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании с последующим оглашением соискателю протокола заседания ГЭК, оценки, выставленной за ВКР, и решении о присуждении степени бакалавра.

### 3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

- свободное владение основными терминами и понятиями
- отличное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное и логичное изложение материала
- законченные выводы и обобщения по теме работы
- исчерпывающие ответы на вопросы при защите выпускной работы

- оформление пояснительной записки (ПЗ) к графической части (ГЧ) выпускной работы в соответствии с требованиями СТО УГАТУ-016-2007. Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается пятью баллами, остальные - четырьмя.

Оценка «ХОРОШО» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

- знание основных терминов и понятий
- хорошее знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- последовательное изложение материала
- умение формулировать некоторые обобщения и выводы по теме работы
- достаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы в соответствии с основными требованиями СТО УГАТУ-016-2007.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается четырьмя баллами, остальные - тремя.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

- удовлетворительное знание основных терминов и понятий
- удовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- недостаточно последовательное и логичное изложение материала
- умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме работы
- недостаточно полные ответы на вопросы при защите выпускной работы.
- оформление пояснительной записки (ИЗ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований СТО УГАТУ-016-2007.

Весовой коэффициент каждого критерия при его самостоятельном использовании оценивается тремя баллами.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий
- неудовлетворительное знание и владение современными методами и средствами решения поставленной задачи
- отсутствие логики и последовательности в изложении материала
- неумение формулировать выводы и обобщения по теме работы
- неполные либо неверные ответы на вопросы при защите выпускной работы
- оформление пояснительной записки (ПЭ) и графической части (ГЧ) выпускной работы с отклонениями от требований СТО УГАТУ-016-2007.

Весовой коэффициент не менее четырех критериев при его самостоятельном использовании оценивается двумя баллами.

Критерии оценки дипломного проекта представлены в таблице ниже.

## Критерии оценки выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

№ п. п.	Разделы (части) дипломного проекта	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
1	Введение	Полностью показана актуальность и целесообразность тематики проекта, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики проекта, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики проекта. Нет изложения объема выполненных работ по данной тематике.	Представлены общие фразы о целесообразности и использовании электромеханического оборудования на производстве
2.	Технологическая часть	Проведен анализ конструктивных особенностей сварного изделия, описаны условия его эксплуатации и назначение; представлено обоснование выбора материала изделия, представлена многовариантная разработка технологического процесса изготовления сварного изделия с техническим и экономическим сравнением вариантов; разработан комплект технологической документации для наиболее эффективного варианта в соответствии с нормативными документами	В целом проведен анализ конструктивных особенностей сварного изделия, однако условия его эксплуатации и назначение описаны не в полной мере; представлена многовариантная разработка технологического процесса изготовления сварного изделия; разработан комплект технологической документации для наиболее эффективного варианта в соответствии с нормативными документами	Частично описаны конструктивные особенности сварного изделия и условия его эксплуатации; отсутствует многовариантная разработка технологического процесса изготовления сварного изделия с техническим и экономическим сравнением вариантов; разработан комплект технологической документации для одного варианта в соответствии с нормативными документами	Не соответствует ни одному из требований, предъявляемых к содержанию технологической части ВКР

1	2	3	4	5	6
3.	Конструкторская часть	<p>Разработано новое сварочное технологическое оснащение с проектированием его элементов и узлов.</p> <p>Использованы стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологического оснащения;</p> <p>разработана рабочая проектная и техническая документация, оформлены законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</p> <p>обоснован рациональный выбор оборудования и вспомогательных материалов.</p>	<p>Разработано новое сварочное технологическое оснащение.</p> <p>Использованы стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологического оснащения;</p> <p>разработана рабочая проектная и техническая документация, оформлены законченные проектно-конструкторские работы;</p> <p>в целом обоснован рациональный выбор оборудования и вспомогательных материалов.</p>	<p>Разработано сварочное технологическое оснащение.</p> <p>Частично разработана рабочая проектная и техническая документация;</p> <p>Частично обоснован рациональный выбор оборудования и вспомогательных материалов.</p>	<p>Не соответствует ни одному из требований, предъявляемых к содержанию конструкторской части ВКР</p>

4.	Организационно-технологическая часть	Разработана планировка рабочего места или участка сварочного производства с изменением технологии, оборудования и оснащения, программы производства.	В целом разработана планировка рабочего места или участка сварочного производства с изменением технологии, оборудования и оснащения, программы производства. Имеются несущественные ошибки в расчетах	Разработанная планировка рабочего места сварочного производства содержит существенные ошибки в расчетах.	Не соответствует ни одному из требований, предъявляемых к содержанию организационно-технологической части ВКР
1	2	3	4	5	6
5.	Специальная (исследовательская) часть	Выполнены обзоры и анализ научно-технических публикаций по теме исследований, оформлены результаты экспериментов.	В целом выполнены обзоры и анализ научно-технических публикаций по теме исследований, оформлены результаты экспериментов.	Обзоры и анализ научно-технических публикаций по теме исследований выполнены частично.	Не соответствует ни одному из требований, предъявляемых к содержанию специальной части ВКР
6	Выводы и результаты	Выводы сделаны по всему проекту, полные, аргументированные, показывают преимущество предлагаемых разработок.	Выводы представляют собой резюме по основным разделам проекта без достаточной аргументации.	Выводы представляют собой перечень вопросов, разработанных в проекте. Аргументация отсутствует.	Выводы не соответствуют содержанию проекта и принятых технических решений.
7	Оформление пояснительной записки	Пояснительная записка выполнена с полным соблюдением требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, в основном аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, есть грамматические ошибки, неаккуратно.	Пояснительная записка выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, неграмотно, неаккуратно.

8	Выполнение графической части	Графическая часть проекта выполнена с полным соблюдением требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, аккуратно.	Графическая часть проекта выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, аккуратно.	Графическая часть проекта выполнена с отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, неаккуратно.	Графическая часть выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта УГАТУ, неаккуратно.
9	Степень раскрытия темы проекта	Полное соответствие результатов работы теме проекта. Глубокая разработка всех разделов проекта с необходимыми обоснованиями, схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточно полная разработка всех разделов проекта с необходимыми схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы не по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточный объем разработки основных разделов проекта. Обоснования и пояснения слабые.	Результаты работы по основным показателям не соответствуют теме проекта. Поверхностная разработка разделов проекта. Обоснования и пояснения отсутствуют или неверные.
1	2	3	4	5	6
10	Другие особенности проекта и учебная активность студента	Оригинальность проекта, его техническая и научная новизна. Участие выпускника в НИР кафедры. Доклады на научно-технических конференциях. Заявки на изобретения. Высокая активность в учебе.	Использование известных оригинальных технических разработок, улучшающих эксплуатационные свойства разработанных объектов. Активность в учебе.	Типовой проект, использование известных технических решений, не улучшающих эксплуатационных свойств представленных разработок в сравнении с известными. Пассивность в учебе.	Типовой проект, использование устаревших или ошибочных технических решений. Явная неработоспособность представленных разработок. Полная пассивность в учебе.

**Матрица соответствия компетенций, предусмотренных ООП, разработанной в соответствии с ФГОС ВПО, компетенциям ФГОС ВО**

Компетенции ФГОС ВПО		Компетенции ФГОС ВО	
Код	Наименование	Код	Наименование
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>			
ОК-1	владение целостной системой научных знаний об окружающем мире, способность ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
		ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для

			формирования гражданской позиции
ОК-2	способность к осуществлению просветительской и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
		ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	готовность использования этических и правовых норм, регулирующих отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
		ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-4	руководство в общении правами и обязанностями гражданина, стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии, умение руководить людьми и подчиняться		
ОК-5	способность к организации своей жизни в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни	ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-6	способность на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-7	способность приобретения с большой степенью самостоятельности новых	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

	знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	ОПК-2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества
ОК-8	способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, выстраивание и реализация перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, способность с помощью коллег критически оценить свои достоинства и недостатки с необходимыми выводами	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
		ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-9	целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности	ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-10	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
ОК-11	осознание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	ОПК-2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества
		ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК-12	обладание навыками работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК-13	знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, использование для	ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и

	решения коммуникативных задач современных технических средств и информационных технологий с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информацией в глобальных компьютерных сетях		библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОК-14	свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи; умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-15	владение одним из иностранных языков на уровне социального общения и бытового общения		
ОК-16	умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)			
ПК-1	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-2	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-3	способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПК-14	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-4	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	ПК-15	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования
ПК-5	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	ПК-16	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
ПК-6	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПК-7	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-8	умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	ОПК-4	умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
		ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-9	способность организовать работу малых коллективов	ПК-20	способность организовать работу малых коллективов

	исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами		исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами
ПК-10	способность осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным		
ПК-11	умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	ПК-21	умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии
ПК-12	умение проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	ПК-22	умение проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений
ПК-13	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК-23	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК-14	умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	ПК-24	умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов
		ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ПК-15	умение проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и	ПК-25	умение проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и

	фондов оплаты труда		фондов оплаты труда
ПК-16	умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	ПК-26	умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования
ПК-17	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-18	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-19	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	ПК-3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения
ПК-20	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	ПК-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-21	умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-22	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

ПК-23	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
		ПК-12	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
ПК-24	умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	ПК-8	умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-25	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	ПК-9	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-26	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
		ПК-19	способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ОКП-1	владение одним из иностранных языков на уровне, обеспечивающим эффективную профессиональную деятельность, способность к организации своего труда в процессе обучения в университете		

ОКП-2	целенаправленное применение среды MathCAD для решения вычислительных задач		
ОКП-3	знание роли и многоаспектного содержания психологического компонента управленческой деятельности, психологической культуры будущего специалиста для успешной реализации профессиональной деятельности и самосовершенствования.		
ОКП-4	формирование знаний о наиболее общих и важных закономерностях в области сбора, передачи, обработки и накопления информации, о современных технических и программных средствах реализации в машиностроении		
ОКП-5	формирование научного мировоззрения, общих представлений о теплопроводности, конвекции и лучистом теплообмене, методиках расчета теплотехнических процессов		
ОКП-6	формирование научного мировоззрения, общих представлений о законах движения материальных тел, о методах построения и исследования математических моделей движения и состояния механических систем, а также получение знаний и навыков, необходимых для изучения общетехнических и специальных дисциплин.		
ОКП-7	формирование способности применять математические методы при проведении экспериментального исследования		
ПКП-1	способность целенаправленного применения теоретических основ получения неразъемного соединения конструкционных материалов и современного оборудования при разработке рациональных технологических процессов сварочного производства	ПКП-2	способность целенаправленного применения теоретических основ получения неразъемного соединения конструкционных материалов и современного оборудования при разработке рациональных технологических процессов сварочного производства

ПКП-2	способность разрабатывать технологические процессы производства сварных конструкций и их элементов в соответствии с правилами их изготовления, регламентируемыми нормативными документами	ПКП-3	способность разрабатывать технологические процессы производства сварных конструкций и их элементов в соответствии с правилами их изготовления, регламентируемыми нормативными документами
ПКП-3	целенаправленное применение знаний о специальных методах получения неразъемных соединений в сварочном производстве для определения наиболее рациональных вариантов соединения однородных и разнородных металлических и неметаллических конструкционных материалов	ПКП-4	целенаправленное применение знаний о специальных методах получения неразъемных соединений в сварочном производстве для определения наиболее рациональных вариантов соединения конструкционных материалов
ПКП-4	способность выполнить расчет и проектирование деталей и узлов технологического оснащения сварочного производства в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с стандартами, техническими условиями и другим нормативным документам	ПКП-1	умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

