



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Одобрено решением
ученого совета школы
протокол
от 20.06.2019 № 10



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.Т. Беккер

2019 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение
магистерская программа
«Оборудование и технология сварочного производства»**

Владивосток
2019

Пояснительная записка

Общие положения

Освоение основных образовательных программ высшего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства» разработана в соответствии с требованиями «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636; «Положения о государственной (итоговой) аттестации выпускников Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденного приказом от 24.05.2019 г. № 12-13-1039.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает производственно-технологическую деятельность, а также разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на:

- применении современных методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;
- использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;
- создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- проведении маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

Вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- производственно-технологическая.

Программа магистратуры формируется в зависимости от вида деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

- ориентированной на производственно-технологический, практико-ориентированный, прикладной вид профессиональной деятельности как основной (далее – программа прикладной магистратуры).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- проектирование машин, приводов, систем, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства машин, приводов, систем;

- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход рабочих материалов, топлива и электроэнергии, а также выбор оборудования и технологической оснастки;

- разработка технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, систем, нестандартного оборудования и технологической оснастки машин, приводов, систем;

- обеспечение технологичности изделий и процессов изготовления изделий машиностроения;

- оценка экономической эффективности технологических процессов;

- исследование и анализ причин брака при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем и разработка предложений по его предупреждению и устранению;

- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства;

- выбор систем обеспечения экологической безопасности при проведении работ;

- осуществление технического контроля и управление качеством при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем;
- обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов ИСО 9000.

Требования к результатам освоения программы магистратуры

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания приведены в приложении 1.

Структура государственной итоговой аттестации

В структуру государственной итоговой аттестации входит защита выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен не предусмотрен.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций по результатам государственных аттестационных испытаний

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Студент имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении

процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию.

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворении апелляции, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные в ДВФУ.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в ДВФУ в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Общие требования к ВКР:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на глубоких теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- корректное изложение материала с учетом принятой терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- оформление работы в соответствии с требованиями;
- поиск лучшего проектного решения (через вариантное проектирование или решение оптимизационной задачи);
- тщательное изучение и последовательный учет основных направлений научно-технического прогресса, а также требований инструктивно-нормативных документов, стандартизации и метрологии;
- автоматизация сложных инженерно-экономических расчетов и инженерной графики с использованием современной вычислительной техники и новых информационных технологий.

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры. Перечень тем ВКР подлежит обновлению ежегодно.

Источниками тематики ВКР могут служить:

- прямые заказы работодателей, научно-производственных организаций, коммерческих фирм и т.п., соответствующих профилю подготовки выпускника;
- результаты практик студента в организациях, соответствующих магистерской программе подготовки и др.

Предпочтительно, чтобы в ВКР были использованы данные и материалы действующих предприятий (структур), с которыми выпускник

работал (например, проходил практику) или предполагает работать. ВКР должна содержать решение задач, имеющих для данной организации прямое организационное и экономическое значение.

ВКР состоит из двух обязательных частей: пояснительной записки (ПЗ) и графического (иллюстративного) материала.

ПЗ должна включать структурные элементы в указанной ниже последовательности:

- Титульный лист.
- Задание на ВКР.
- Аннотация.
- Содержание.
- Общий раздел:
 - аналитическая часть, выбор и характеристики основного материала, выбор способа сварки, выбор и характеристики сварочных материалов, постановка цели и задачи проектирования;
 - технологическая часть, описание технологического процесса, расчеты технологических процессов, выбор сварочного оборудования, оснастки и методов контроля сварных соединений;
 - проектная часть, проектирование цеха (участка), расчет количества необходимого оборудования и количество рабочих мест, техника безопасности при выполнении сварочных работ.
- Выводы и заключение.
- Список используемых источников.
- Приложения.

Организация и порядок выполнения ВКР

Государственная итоговая аттестация по защите ВКР проводится ГЭК в целях определения соответствия результатов освоения студентами ОП требованиям федерального образовательного стандарта.

Защита ВКР проводится в сроки, определяемые университетом.

Для проведения ГИА создаются ГЭК, которые действуют в течение календарного года.

Расписание работы ГЭК утверждается ректором ДВФУ и доводится до сведения студентов не позднее чем за 30 календарных дней до начала итоговых аттестационных испытаний..

Закрепление студента за руководителем ВКР и утверждение темы работы оформляется заявлением студента, подписанным заведующим кафедрой. После этого студенту выдается задание на ВКР по установленной форме.

Кафедра при необходимости приглашает консультантов по отдельным разделам работы.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания и графика выполнения работы;
- консультирование студента по вопросам ВКР;
- постоянный контроль за сроками выполнения ВКР, своевременностью и качеством написания отдельных глав и разделов работы;
- оформление отзыва на выполненную ВКР;
- практическая помощь студенту в подготовке текста доклада и иллюстративного материала к защите;
- присутствие на заседании ГЭК при защите студентом ВКР.

В обязанности консультанта разделов ВКР входит:

- по согласованию с руководителем ВКР формулирование задания на выполнение соответствующего раздела;
- определение структуры соответствующего раздела ВКР;
- оказание методической помощи студенту через консультации, оценка допустимости принятых решений;
- проверка соответствия объема и содержания раздела заданию;
- принятие вывода о готовности соответствующего раздела ВКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

Не реже, чем один раз каждые полмесяца, студент обязан отчитываться о выполненной работе перед своим руководителем, который на

основе календарного графика работы студента фиксирует степень готовности дипломного проекта.

Кафедра также регулярно осуществляет контроль за ходом выполнения работы, проводит промежуточные аттестации, требуя от студентов выполнения календарных графиков работы.

Завершенная выпускная работа, подписанная студентом и консультантами, представляется на проверку и подпись руководителю. Далее ВКР с отзывом руководителя представляется на согласование заведующему кафедрой и руководителю ОП. Выпускная квалификационная работа, рекомендованная выпускающей кафедрой и руководителем ОП к защите, направляется на рецензию.

При отрицательном решении кафедры протокол заседания и объяснительная записка студента представляется руководителю ОП для подготовки служебной записки об отчислении студента в связи с не допуском к защите ВКР.

За принятые в работе решения и за правильность всех вычислений отвечает студент – автор работы.

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение ОПВО по направлению подготовки, разработанной ДВФУ в соответствии с требованиями стандарта на основании представления ВКР на заседании кафедры, ответственной за подготовку обучающихся по данной ОП ВО.

На защиту выпускной квалификационной работы представляются следующие материалы:

- оригинал выпускной квалификационной работы (с визами руководителя ВКР и заведующего кафедрой о допуске к защите);
- отзыв руководителя ВКР по установленной форме;
- рецензия на выпускную квалификационную работу по установленной форме (приложение б)
- презентационные материалы.

Продолжительность представления выпускной квалификационной работы (доклада) обучающимся не должно превышать 15 минут.

Решение экзаменационной комиссии по защите ВКР принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или устанавливается факт отрицательного результата защиты, т.е. выставляется оценка «неудовлетворительно». Итоги защиты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК и зачетных книжек.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, патенты, отзывы практических работников системы образования и научных учреждений по тематике исследования.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки и выдаче соответствующего документа о высшем образовании и о квалификации принимает государственная экзаменационная комиссия на основании положительных результатов государственных аттестационных испытаний, оформленных протоколами.

Обучающиеся (включая обучающихся из числа инвалидов), не прошедшие государственные аттестационные испытания в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», с учетом решения апелляционной комиссии (если таковое имеется) отчисляются из ДВФУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы.

Особенности проведения государственной итоговой аттестации обучающихся из числа инвалидов

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического

развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии: учебное пособие / С. Н. Козловский. – СПб. : Лань, 2011. – 415 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:699586&theme=FEFU>

2. Ленивкин, В.А. Технологические свойства сварочной дуги в защитных газах / В. А. Ленивкин, Н. Г. Дюргеров, Х. Н. Сагиров; под ред. Н.Г. Дюргерова. – 2-е изд. доп. – М.: НАКС, 2011. – 368 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672746&theme=FEFU>

3. Зорин Н.Е., Зорин Е.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: Учебное пособие. – СПб.: Издательство Лань, 2016. – 164 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/74676/#2>

4. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ибрагимов А.М., Парлашкевич В.С. – М.: Издательство АСВ, 2015.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938913.html>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775474&theme=FEFU>

5. Коротков В.А. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Коротков В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 31 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20698>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества / А. С. Климов. – Москва : Физматлит, 2011. – 216 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662741&theme=FEFU>

7. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие / И. В. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 265 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:699581&theme=FEFU>

8. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев. – Москва : Академия, 2013. – 357 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785412&theme=FEFU>

9. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений : учебник / В. В. Овчинников. – Москва : Академия, 2015. – 224 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785440&theme=FEFU>

10. Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 576 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63211>

11. Конюшков Г.В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Конюшков Г.В., Конюшков В.Г., Авагян В.Ш.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57132> .— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов: учебник для вузов / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский. - М.: Изд-во МГТУ, 2014. - 421 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791413&theme=FEFU>

2. Максимец, Н.А. Металлургические и термомодеформационные процессы при сварке: учебное пособие / Н. А. Максимец, Е. Н. Негода; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток: Изд. дом ДВФУ, 2013. – 128 с. – электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:717371&theme=FEFU>

3. Матохин, Г.В. Основы оценки прочности и долговечности сварных конструкций: учебное пособие / Г.В. Матохин, К. П. Горбачев, А. Ю. Воробьев; Дальневосточный государственный технический университет. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008. – 270 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384563&theme=FEFU>

4. Моисеенко, В.П. Материалы и их поведение при сварке. Учебное пособие / В.П. Моисеенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 300 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381643&theme=FEFU>

5. Негода, Е.Н. Тепловые процессы при сварке: учеб. пособие / Е.Н. Негода; Дальневосточный государственный технический университет. –

Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 125 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384565&theme=FEFU>

6. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П. Норенков ; И. Б. Федоров (гл. ред.) [и др.]. – М.: Изд-во Московского технического университета, 2008. – 448 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245085&theme=FEFU>

7. Овчинников, В.В. Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах. Учеб. пособие / В.В. Овчинников. – М.: Академия, 2008 – 64 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383433&theme=FEFU>

8. Сысоев, А.С. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. – СПб.: Лань, 2011. – 349 с. Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/view/book/711/>

9. Смирнов, И.В. Сварка специальных сталей и сплавов: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. / И.В. Смирнов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 272 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2771/>

10. Специальные методы сварки и пайки: Учебник / В.А. Фролов, В.В. Пешков, И.Н. Пашков и др.; Под ред. проф. В.А. Фролова. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-391307&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://www.svarka.com> - Сварочный портал для машиностроения, строительства, нефтегазохимической промышленности;

2. <http://www.autowelding.ru> - профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка»;

3. <http://www.osvarke.com> – информационный сайт «О сварке».

4. <http://www.gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России.

5. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань».
6. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
7. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L345 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.) – номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Enterprise renewel for 5600 users договор №от 24.04.2018 3. Система автоматизированного проектирования SolidWorks договор №15-04-101 от 23.12.2015. Поставщик Солид Воркс Р. 4. Система автоматизированного проектирования Компас-3D (САПР) договор №15-03-53 от 02.12.2015 5. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD; договор 15-03-49 от 02.12.2015 6. Программа разработки и внедрения систем автоматизации процессов конструкторской и технологической подготовки производства на машиностроительных и приборостроительных предприятиях. Интермех. Сетевая лицензия. 7. Inventor Professional 2015, «Autodesk», сетевая лицензия №110002048940. 8. AutoCAD 2018, «Autodesk», сетевая лицензия №110002048940. 9. SPSS Statistics Premium Campus Edition, «IBM», лицензия ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. 10. Academic Campus 500, «Ansys», лицензия ЭА-442-15 от 18.01.16 лот .
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L346 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.), номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Компас 3D Система прочностного анализа v16, АСКОН, номер подтверждающего документа 15-03-53 от 20.12.2015, бессрочная лицензия.</p>

Материально-техническое обеспечение

Для выполнения ВКР, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и

специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

<p>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень основного оборудования</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L346 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W; Рабочее место сотрудников HP dc7700 в составе: компьютер и монитор LCD 19". Ноутбук HP 635 E450/2G/320 GB 5400RPM HDD – 11 шт., ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6'. Автомат сварочный в комплекте с источником питания ВДУ-1202 и кабелем управления; Автомат сварочный АДГ-602 в комплекте с источником ВДУ-601 (аттестован НАКС). Шкаф для химреактивов ШР-900-2 (900x550x1850мм) – 2 шт. Шкаф для хранения принадлежностей ШХпр-900 (900x550x1850 мм)</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L345 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 18) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Lenovo 17' (Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb) – 16 шт.; мобильного видеопроектора; ноутбук, HP 15" (2 ГГц, ОЗУ 2Гб, HDD 120 Гб) – 10 шт; Аргонодуговая установка УС-300WP5HGH (380 В.АС/DC); Аргонодуговая установка УДГУ-251 (380В. АС/DC); Полуавтомат сварочный ПДГ-203; Стол компьютерный – 12 шт; Стол лабораторный; Стол ученический – 4 шт.; Стул – 19 шт.; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4; Шкаф для химреактивов ШР-900-2 – 2 шт.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L347 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Автомат сварочный в комплекте с источником питания ВДУ-1202 и кабелем управления; Автомат сварочный АДГ-602 в комплекте с источником ВДУ-601; горелка для аргонодуговой сварки; Машина контактной точечной сварки МТ-501; Полуавтомат сварочный ПДГ-351; Сварочный источник Форсаж-315М; Системный блок (Intel Core i5-660); Стол ученический – 13 шт.; Стул – 22 шт.; Установка воздушно-плазменной резки инвентарного типа CUT-130P (380В); Шкаф для одежды ШО-900-2 – 2 шт.; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4;</p>

	<p>Шкаф для химреактивов ШР-900-2; Электрошкаф сушильный СНОЛ-3.5.5.3.5/3.5-И1.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L339 - учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 14) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Монитор АОС 230LM00003, 23”; персональный компьютер (Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb); Экспериментальные стенды (8 комплектов) для проведения лабораторных работ Весы электронные CAS; Мойка с сушкой МОС-Н600Нг; Ноутбук 15" P29; Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6"; Проектор Инфокус ИН-24; Ручная ультразвуковая установка МЭФ-332 – 2 шт; Стол пристенный физический СПФ-Се1500 – 3 шт.; Стол ученический – 6 шт.; Стул – 13 шт.; Табурет – 7 шт; Тумба подкатная, ТП-500-1 – 3 шт.; Шкаф для одежды ШО-900-2 Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4 – 3 шт.; Шкаф для химреактивов ШР-900-2.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L348 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Прибор измерения параметров шероховатости обработанной поверхности ContourGT-1; Трибометр УМТ-3; Кондиционер; Мойка с сушкой, МДС-Се1200Нг; монитор LCD 19".клав..компьютер HP; Системный блок (Intel Core i5-660); Стол антивибрационный СА-Г1200; Стол лабораторный угловой СЛу-Ch1200; Стол мобильный, СМН-Ch900 с поворотными резиновыми – 2 шт.; Стол пристенный физический СПФ-Се1500 – 4 шт.; Табурет лабораторный ТЛ-001 – 3 шт.; Тумба подкатная, ТП-500-2 – 3 шт.; Шкаф вытяжной химический ШВ-Се1500; Шкаф для одежды ШО-900-2; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4; Шкаф для хранения образцов ШХО-900-2.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L Практические занятия Лаборатория механических испытаний и структурного анализа, Ауд L 101</p>	<p>Оборудование: Универсальная настольная испытательная машина AGS-1kNX (Shimadzu, Япония); Универсальная настольная испытательная машина AG-100kNXplus (Shimadzu, Япония); Универсальная электромагнитная система для динамических испытаний ММТ(Shimadzu, Япония); Ультразвуковая система для усталостных испытаний USF-2000 (Shimadzu, Япония); Инвертированный металлографический микроскоп ECLIPSE MA200; Маятниковый копер Impact P-450 в комплекте (Испания); Универсальный твердомер OMNITEST(ERNST, Италия);</p>

	<p>Сканирующий зондовый микроскоп SPM-9600 с климатической камерой (Shimadzu, Япония); Верстак слесарный ВС-1600; Гак; длинногубцы – 2 шт.; Мойка с сушкой, МДС-Се1200Нг; Моноблок HP 3420 АЮ; Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 2 шт.; Набор инструментов – 2 шт.; Настольное вытяжное устройство; Сварочный источник ВДУ-506С в комплекте с подающим механизмом ПДГО-510-5; Стеллаж металлический разборный С-1000 – 4 шт.; Стол лабораторный компьютерный СЛК-Сh1200 – 8 шт.; Стол мобильный СМН-Сh1200 с поворотными резиновыми колесами; Стол мобильный СМН-Сh900 с поворотными резиновыми колесами – 4 шт.; Стол островной физический, СОФ-Сh1500 – 3 шт.; Стол пристенный физический, СПФ-Се1200 – 2 шт.; Стол пристенный химический СПХ-Се1200(900)у – 4 шт.; Стремянка; Стул; Стул лабораторный СЛ-001 – 31 шт.; Счетчик Меркурий 230АМ-02; Телевизор плазменный LG 50РТ81 16:9, 1366x768 – 2 шт.; Тележка металлическая; Тумба подкатная, ТП-500-1 – 7 шт.; Тумба подкатная, ТП-500-2 – 7 шт.; Шкаф для одежды ШО-900-2; Шкаф для посуды, приборов и документов – 3 шт.</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1002: Читальный зал естественных и технических наук – Аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS)</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа

«Оборудование и технология сварочного производства»

Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания.

Таблица 1 – Перечень компетенций и критерии их оценивания

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
Общекультурные компетенции (ОК)		
<p align="center">ОК-1</p> <p>способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности</p>	<p>Знает – основные научные понятия, принципы, механизмы, законы, закономерности, теории, концепции, объясняющие основы зарубежной науки, техники и образования; методы адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике;</p> <p>Умеет – использовать научные понятия, принципы, законы, закономерности, теории и концепции зарубежной науки, техники и образования в конкретных практических ситуациях познания в нашей стране с учётом различных факторов.</p> <p>Владеет – методами рефлексии, оценки, анализа и первичной коррекции основных положений зарубежной науки, техники и образования к учёту современной российской действительности.</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
<p align="center">ОК-2</p> <p>готовность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем</p>	<p>Знает – о специфике психологии лидера, об основных особенностях психологии коллектива и уровня развития социального коллектива, о методах проведения психологической диагностики и прогнозирования изменений психического функционирования человека в коллективе</p> <p>Умеет – проводить психологическую диагностику и прогнозирование изменений и динамики уровня развития различных сфер психической активности личности вообще и лидера в частности в социальном коллективе</p> <p>Владеет – необходимыми методами и методиками осуществления психологической диагностики и прогнозирования изменений и динамики уровня развития различных сфер психической активности личности вообще и лидера в частности в социальном коллективе</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
<p align="center">ОК-3</p> <p>умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя</p>	<p>Знает – особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>Умеет – следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный</p>	<p>ПР-9 Проект</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
	<p>выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>Владеет – различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	
<p>ОК-4 умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения</p>	<p>Знает – специфику научного знания, его отличия от религиозного, художественного и обыденного знания; главные этапы развития науки; основные проблемы современной науки и приемы самообразования</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
	<p>Умеет – приобретать систематические знания в выбранной области науки, анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм, осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов, происходящих в мире глобальных событий</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
	<p>Владеет – понятийным аппаратом, навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности, навыками приобретения умений и знаний</p>	
<p>ОК-5 способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает – систему понятий и законы развития технических систем; алгоритм решения изобретательских задач; способы моделирования изобретательской задачи</p>	
	<p>Умеет – осознанно пользоваться технологией решения изобретательских задач</p>	
	<p>Владеет – творческими инструментами АРИЗ для выявления и разрешения противоречий в технической системе, препятствующих ее совершенствованию</p>	
<p>ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка</p>	<p>Знает – основные научные понятия, принципы, механизмы, законы, закономерности, теории, концепции, объясняющие основы постановки профессиональных задач в области ведения научной дискуссии, в сфере владения нормами научного стиля современного русского языка</p>	
	<p>Умеет – использовать научные понятия,</p>	

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
	<p>принципы, законы, закономерности, теории и концепции в конкретных практических ситуациях при постановке профессиональных задач в области ведения научной дискуссии, в сфере владения нормами научного стиля современного русского языка</p> <p>Владеет – методами проектирования, реализации, рефлексии, оценки, анализа и первичной коррекции основных форм постановки профессиональных задач в области ведения научной дискуссии, в сфере владения нормами научного стиля современного русского языка</p>	
<p>ОК–7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде</p>	<p>Знает – как поддерживать коммуникации в научной и профессиональной иноязычной среде</p> <p>Умеет – поддерживать коммуникации в научной и профессиональной иноязычной среде</p> <p>Владеет – способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
<p>ОК–8 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</p>	<p>Знает – основные математические законы и методы решения, необходимые для решения задач в профессиональной области</p> <p>Умеет – решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления; анализировать исходную информацию; осмысливать и делать обоснованные выводы, строить алгоритмы решения и прогнозировать результат</p> <p>Владеет – навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно – исследовательской и практической деятельности; навыками прогнозирования результата исследования</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
<p>ОК–9 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</p>	<p>Знает – основные научные понятия, механизмы, закономерности и принципы применения знаний с целью реализации базовых процедур анализа проблем человека в нестандартных ситуациях, социализации индивида при различных условиях его жизнедеятельности с целью повышения его ответственности</p> <p>Умеет – использовать научные понятия, принципы, законы, закономерности применения знаний с целью реализации базовых процедур анализа проблем человека в нестандартных ситуациях, социализации индивида при различных условиях его жизнедеятельности с целью повышения его ответственности</p> <p>Владеет – методами, средствами и формами использования дидактических приёмов при</p>	<p>ПР-9 Проект</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
	реализации стандартных программ с целью реализации базовых процедур анализа проблем человека в нестандартных ситуациях, социализации индивида при различных условиях его жизнедеятельности с целью повышения его ответственности	
ОК–10 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает – методы организации и проведения научной работы и решения практических задач	ПР-9 Проект
	Умеет – самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	
	Владеет – навыками формулировки и решения проблемных ситуаций в соответствии с исходными принципами современного типа научно-технической рациональности	
ОК-11 способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	Знает – как на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	ПР-9 Проект
	Умеет – способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
	Владеет – способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
ОК–12 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием	Знает – как получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	ПР-9 Проект
	Умеет – получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	Владеет – способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	
ОК–13 способность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке	Знает – как пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке Умеет – свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке Владеет – способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке	ПР-9 Проект
ОК–14 способность создавать и редактировать тексты профессионального назначения	Знает – как создавать и редактировать тексты профессионального назначения Умеет – создавать и редактировать тексты профессионального назначения Владеет – способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения	ПР-9 Проект
ОК–15 способность владеть иностранным языком как средством делового общения	Знает – как овладеть иностранным языком как средством делового общения Умеет – пользоваться иностранным языком как средством делового общения Владеет – способностью владеть иностранным языком как средством делового общения	ПР-9 Проект
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК–1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знает – основные математические законы и методы решения, необходимые для решения задач в профессиональной области Умеет – формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки Владеет – способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ПР-9 Проект
ОПК–2 способность применять современные методы исследования, оценивать и	Знает – современные методы научных исследований; основные пакеты прикладных программ, позволяющие решать профессиональные задачи с применением математических методов Умеет – применять математические методы к	ПР-9 Проект

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
представлять результаты выполненной работы	<p>решению поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ</p> <p>Владеет – навыками работы в пакетах прикладных программ; навыками оценки результатов выполненной работы; навыками формирования отчетов и их публичной защиты</p>	
ОПК–3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p>Знает – как использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p> <p>Умеет – использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p> <p>Владеет – иностранным языком при общении со специалистами и чтении технической литературы</p>	ПР-9 Проект
ОПК–4 способность осуществлять экспертизу технической документации	<p>Знает – как осуществлять экспертизу технической документации</p> <p>Умеет – осуществлять экспертизу технической документации</p> <p>Владеет – способностью осуществлять экспертизу технической документации</p>	ПР-9 Проект
ОПК–5 способность организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к	<p>Знает – как организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p> <p>Умеет – организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p> <p>Владеет – способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ,</p>	ПР-9 Проект

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
конкретным условиям производства на основе международных стандартов	организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	
ОПК–6 способность к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества	<p>Знает – как работать в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p> <p>Умеет – работать в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p> <p>Владеет – способностью к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p>	
ОПК–7 способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности	<p>Знает – как обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p> <p>Умеет – обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p> <p>Владеет – способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p>	
ОПК–8 способность проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	<p>Знает – как проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p> <p>Умеет – проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p> <p>Владеет – способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>	
ОПК–9 способность обеспечивать	Знает – как обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных	ПР-9 Проект

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	
	Умеет – обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	
	Владеет – способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	
ОПК–10 способность организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников	Знает – как организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников	ПР-9 Проект
	Умеет – организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников	
	Владеет – способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников	
ОПК–11 способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	Знает – как подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ПР-9 Проект
	Умеет – подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	
	Владеет – способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	
ОПК–12 способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	Знает – как подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	ПР-9 Проект
	Умеет – подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	
	Владеет – способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области	

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
<p>ОПК–13 способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения</p>	<p>машиностроения</p> <p>Знает – как разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения</p> <p>Умеет – разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения</p> <p>Владеет – способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
<p>ОПК–14 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p>	<p>Знает – как выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p> <p>Умеет – выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p> <p>Владеет – способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p>	<p>ПР-9 Проект</p>
Профессиональные компетенции (ПК)		
<p>ПК-1 способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	<p>Знает – как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p> <p>Умеет – разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p> <p>Владеет – способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать</p>	<p>ПР-9 Проект</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
	оборудование и технологическую оснастку	
<p>ПК-2 способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении</p>	<p>Знает – как разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении</p> <p>Умеет – разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении</p> <p>Владеет – способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении</p>	ПР-9 Проект
<p>ПК-3 способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	<p>Знает – как оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p> <p>Умеет – оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p> <p>Владеет – способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	ПР-9 Проект
<p>ПК-4 способностью выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения</p>	<p>Знает – как выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения</p> <p>Умеет – выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения</p> <p>Владеет – способностью выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения</p>	ПР-9 Проект
<p>ПК-5 способность выбирать технологические</p>	<p>Знает – как выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения</p>	ПР-9 Проект

Код контролируемой компетенции (или её части)	Критерии оценивания компетенций	Наименование оценочного средства
способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения	Умеет – выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения	
	Владеет – способностью выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения	
ПК-6 способность разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада	Знает – как разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада	ПР-9 Проект
	Умеет – разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада	
	Владеет – способностью разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада	

Таблица 2 - Шкала оценивания компетенций магистра по направлению 15.04.01 Машиностроение

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности	Пороговый уровень: студент имеет общее представление о методах творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, низкая степень профессиональной мобильности.
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение удовлетворительно адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, средняя степень профессиональной мобильности.
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности.
ОК-2 готовность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных	Пороговый уровень: имеет общее представление, как проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрированы удовлетворительные качества лидера и организатора работы коллектива и владения эффективными технологиями решения профессиональных проблем

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
проблем	Эталонный уровень: студентом продемонстрированы качества лидера и организатора работы коллектива, владения эффективными технологиями решения профессиональных проблем
ОК-3 умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	Пороговый уровень: студент имеет общее представление о том как работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве помощника руководителя
	Эталонный уровень: студентом продемонстрировано умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя
ОК-4 умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение медленно осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрированы навыки быстрого освоения новых предметных областей, выявления противоречия, проблемы и вырабатывания альтернативных вариантов их решения
ОК-5 способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности	Пороговый уровень: студент имеет представление, как генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности
ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как вести научную дискуссию с использованием норм научного стиля современного русского языка
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение вести научную дискуссию с использованием норм научного стиля современного русского языка
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность вести научную дискуссию, нормами научного стиля современного русского языка
ОК-7 способность к свободной	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как поддерживать коммуникации в научной и

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде	профессиональной иноязычной среде
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение поддерживать коммуникации в научной и профессиональной иноязычной среде
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде
ОК–8 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Пороговый уровень: студент имеет общее представление о методике абстрактного мышления, обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
ОК–9 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
ОК–10 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как саморазвиваться, самореализовываться, использовать творческий потенциал
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрированы удовлетворительные способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-11 способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрированы удовлетворительные способности на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
ОК–12 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа	Пороговый уровень: студент имеет общее представление как получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
ОК–13 способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке
ОК–14 способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как создавать и редактировать тексты профессионального назначения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность создавать и редактировать тексты профессионального назначения

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
<p>ОК–15 способность владеть иностранным языком как средством делового общения</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как овладеть иностранным языком как средством делового общения</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение пользоваться иностранным языком как средством делового общения</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрировано свободное владение иностранным языком как средством делового общения</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p>	
<p>ОПК–1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</p>
<p>ОПК–2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
<p>ОПК–3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p>
<p>ОПК–4 способность осуществлять экспертизу технической документации</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет представление, как осуществлять экспертизу технической документации</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение осуществлять экспертизу технической документации</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность осуществлять экспертизу технической документации
<p>ОПК–5 способность организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p> <p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p> <p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p>
<p>ОПК–6 способность к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет представление, как работать в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p> <p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение работать в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества</p> <p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность к работе в многонациональных коллективах, в</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
	том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества
<p align="center">ОПК–7</p> <p align="center">способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет представление, как обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности</p>
<p align="center">ОПК–8</p> <p align="center">способность проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>
<p align="center">ОПК–9</p> <p align="center">способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление как обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений</p>
	<p>Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений</p>
	<p>Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений</p>
<p align="center">ОПК–10</p> <p align="center">способность организовывать работу по</p>	<p>Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников</p>

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
повышению научно-технических знаний работников	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников
ОПК–11 способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
ОПК–12 способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
ОПК–13 способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано удовлетворительное умение разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения
ОПК–14 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке	Пороговый уровень: студент имеет представление, как выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1 способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	Пороговый уровень: студент имеет представление, как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку
ПК-2 способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	Пороговый уровень: студент имеет общее представление, как разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
ПК-3 способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования,	Пороговый уровень: студент имеет представление, как оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	на предприятии
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии
ПК-4 способностью выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность выбирать и разрабатывать износостойкие и антифрикционные материалы для деталей узлов трения
ПК-5 способность выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения	Пороговый уровень: студент имеет представление, как выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения, но при этом допускает ошибки
	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность выбирать технологические способы повышения износостойкости и эксплуатационных свойств деталей узлов трения
ПК-6 способность разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного	Пороговый уровень: студент имеет представление, как разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада
	Продвинутый уровень: студентом продемонстрировано умение разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада, но при этом допускает ошибки

Код контролируемой компетенции (или её части)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
анализа зада	Эталонный уровень: студентом продемонстрирована способность разрабатывать технологические процессы восстановления и упрочнения деталей на основе системного анализа зада

Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты ВКР

Основные объекты оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы:

- деловая активность студента в процессе подготовки ВКР;
- содержание и качество выполнения ВКР, её оформление;
- уровень ответов при защите ВКР;
- характеристика и оценка работы студента руководителем ВКР

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы обучающиеся должны продемонстрировать:

- навыки постановки исследовательской проблемы, умение оценить ее актуальность и обосновать цель и задачи исследования;
- умение обоснованно выбирать и корректно использовать наиболее эффективные методы решения задач;
- умение анализировать собственные результаты, формулировать корректные выводы;
- навык ведения библиографического поиска, анализа и использования научно-технической литературы и нормативно-правовых актов по исследуемой теме;
- степень профессиональной подготовленности, отражающаяся как в содержании выпускной квалификационной работы, так и в процессе её защиты;
- умение чётко и аргументированно отвечать на вопросы, заданные в процессе защиты;

– умение грамотно, с использованием специальной терминологии и лексики, четко, в логической последовательности излагать содержание выполненных работ;

– умение использовать в работе компьютерные технологии.

Используемые оценочные средства:

Выпускная квалификационная работа, доклад, ответы на вопросы.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
критерии	Содержание критериев			
Актуальность темы, новизна работы	Соответствует современным направлениям развития науки (техники). Является частью научных исследований кафедры. Выполняется по заявке организации. Выполняется впервые по новым направлениям исследований	Направлена на решение конкретной практической задачи по инновационной деятельности	Соответствует типовой тематике ВКР кафедры	–
Соответствие содержания теме, заданию	Четко сформулированы цель и задачи, направленные на решение проблемы. Структура и содержание работы соответствуют заданию. Работа выполнена в соответствии с календарным графиком	Сформулированы цель и задачи. Структура и содержание работы соответствуют заданию. Работа выполнена с незначительными нарушениями графика.	Цель и задачи сформулированы нечетко. Имеются несоответствия содержания заданию. Выполнена с нарушениями графика.	Цель и задачи сформулированы нечетко. Имеются значительные несоответствия содержания заданию. Выполнена с нарушениями графика.
Степень изученности и проблемы (теоретическая)	Тема глубоко изучена на основании аналитического обзора достаточного количества информационных	Проблема изложена посредством систематизации точек зрения авторов	Проанализировано недостаточное количество источников. Обзор носит	Поверхностный обзор недостаточного количества источников. Использовани

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
критерии	Содержание критериев			
обоснованность работы)	источников (>50, на все сделаны ссылки по тексту) и раскрыта посредством обобщения отечественного и зарубежного опыта. Технико-экономическое обоснование аргументировано, при выполнении всех разделов использованы ссылки на все действующие нормативные и методические документы, продемонстрировано знание естественнонаучных, фундаментальных дисциплин (для проектов)	информационных источников, выделены основные задачи по решению проблемы. Имеются отдельные неточности в ссылках на источники информации или документы. Для проектов – технико-экономическое обоснование аргументировано, при выполнении всех разделов использованы ссылки на все действующие нормативные и методические документы.	описательный (а не аналитический) характер. Технико-экономическое обоснование недостаточно аргументировано. Используются не все действующие нормативные и методические документы.	е недействующих законодательных и нормативных документов.
Системность работы, логическая взаимосвязь всех частей ВКР между собой и общей проблемой.	Все части логически связаны. В практических (проектных) частях решаются проблемы, обозначенные в теоретической и аналитической частях. В заключении представлены результаты решения поставленных задач.	Все части логически связаны В практических (проектных) частях решаются проблемы, обозначенные в теоретической и аналитической частях. В заключении представлены результаты решения поставленных задач. Имеются некоторые несоответствия, не носящие принципиального	Недостаточная глубина и обоснованность при выполнении одной из частей. Фактический материал недостаточен и представлен без должного анализа. В практических частях отсутствуют конструктивные решения. Выводы не аргументированы.	Все разделы выполнены поверхностно. Задачи не решены. Отсутствует фактический материал и конструктивные решения.

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
критерии	Содержание критериев			
		характера.		
Степень практической реализации результатов работы	Результаты выражены в виде разработанных планов по реализации инновационного проекта, принятых или рекомендованных к внедрению. Результаты научных исследований представляют практический интерес, опубликованы или рекомендованы к опубликованию.	Результаты выражены в виде разработанных планов по реализации инновационных проектов. Результаты научных исследований представляют практический интерес.	Результаты представлены отдельными фрагментами планов реализации инновационного проекта, несоответствующими предъявляемым требованиям.	Отсутствуют разработанные планы по реализации проекта или в них содержатся принципиальные ошибки.
Точность и грамотность представленных расчетов и графических работ, текстового материала. Общее оформление	Полностью соответствует предъявляемым требованиям. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Имеются отдельные неточности в расчетах, чертежах, оформлении. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Значительное количество неточностей и ошибок, в том числе грамматических. Небрежное оформление работы. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Существенные ошибки в расчетах, графических и текстовых материалах. Не выполнены требования к оформлению ВКР. Не пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования превышает 40%.
Экономическая и экологическая обоснованность решений	Представлены расчеты экономической эффективности решений, экологичности выполненных проектов (при необходимости и возможности).	Представлены элементы экономического обоснования.	Отсутствуют экономические расчеты.	Отсутствуют экономические расчеты.
Самостоятельность при выполнении	Работа выполнена самостоятельно, проявлена инициатива и творческий подход к	Работа выполнена самостоятельно при регулярных консультациях	При выполнении работы требовалось постоянное	Работа выполнялась не самостоятельно

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
критерии	Содержание критериев			
нии работы	работе.	руководителя.	вмешательство руководителя. Материал заимствовался из других источников.	но. Отсутствуют экономические расчеты.
Компетентность, проявленная на защите	Грамотное, логически правильное изложение доклада с соблюдением норм времени. Быстрые, аргументированные и правильные ответы на все заданные вопросы. Продемонстрировано знание задач в области профессиональной деятельности и умение их решать.	Грамотное, логически правильное изложение доклада с соблюдением норм времени. Неполные или неправильные ответы на отдельные вопросы. Продемонстрировано принципиальное знание задач в области профессиональной деятельности.	Неуверенное выступление, чтение доклада по тексту. Неправильные ответы на большинство заданных вопросов. Слабое представление о задачах профессиональной деятельности.	Неуверенное выступление, чтение доклада по тексту. Принципиальные ошибки в ответах на заданные вопросы. Незнание задач профессиональной деятельности.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование технологии восстановления втулок цилиндров судовых дизелей с трещиной в галтели опорного бурта методом напыления с одновременным оплавлением»
2. Проектирование технологии сварки ответственных деталей из серого чугуна
3. Исследование влияния технологических параметров лазерной порошковой наплавки на структуру получаемых покрытий

4 Сравнительный анализ расчетных методов определения параметров режима сварки

5. Напряженно-деформированное состояние при сварке труб большого диаметра

6. Оценка применимости структурно-механической модели разрушения для металлов с ГКЦ решеткой

7. Исследование сварного соединения при сварке пластин методом трения с перемешиванием

8. Сварочный аэрозоль как источник опасных для здоровья техногенных nano- и микрочастиц

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы приведены в приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра сварочного производства

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ
Выпускной квалификационной работы
Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа
«Оборудование и технология сварочного производства»

Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы

1. Структура и требования к выполнению выпускной квалификационной работы по технологической теме

ВКР по технологической теме обычно имеет следующую структуру.

1.1. Титульный лист.

1.2. Задание.

1.3. Аннотация.

Это краткий перечень выполненной в данной ВКР работы без представления результатов (можно ориентироваться по содержанию), представленный в литературной форме. Аннотация сопровождается ключевыми словами.

1.4. Введение.

В этой части приводится актуальность изготовления данной конструкции, область ее применения. В конце этой части приводятся цель и задачи проектирования. В работах подобного характера обычно целью является разработка технологии изготовления данной конструкции (по названию самой ВКР), а задачами являются вопросы, которые необходимо решить для выполнения поставленной задачи (обычно – это перечень вопросов по заданию к ВКР). Объем введения – 1-1,5 стр.

1.5. Аналитическая часть.

Эта часть ВКР обычно состоит из 6-8 разделов (каждый объемом не менее 3-5 стр.).

1.5.1. Анализ конструкции, условий эксплуатации. Здесь приводится описание конструкции, ее составных частей, особенности монтажа. Производится разбиение на блоки, определяется, какие части конструкции и работы проводятся в цехе, какие на месте монтажа изделия. При этом

рекомендуется привести схему или упрощенный чертеж разрабатываемой конструкции.

1.5.2. Обоснование выбора или назначение материала для заданной конструкции. Материал конструкции может быть задан по НТД или рекомендациям в соответствии с условиями эксплуатации (например, для конструкций морских судов), в некоторых случаях его необходимо выбрать самостоятельно с учетом технологической прочности, условий эксплуатации и т.д. При этом рассматривается несколько возможных марок материалов, но обосновывается выбор одного из них. После этого в табличном виде приводятся механические и химические свойства материала (со ссылкой на ГОСТ), а также другие необходимые данные (по свариваемости и др.).

1.5.3. Обоснование и выбор способа сварки. В данном разделе необходимо рассмотреть и кратко характеризовать несколько наиболее подходящих для данных условий и материалов способов сварки, привести их достоинства и недостатки, обосновать (по характеристикам, стоимости, условиям эксплуатации) выбор наиболее целесообразных способов.

1.5.4. Входной контроль основных материалов. Этот контроль производится при получении материала перед началом заготовительных операций. При этом необходимо описать проведение входного контроля при наличии сертификата на материал, а также операции контроля геометрических и механических характеристик материала и методы его механических испытаний при отсутствии сертификата.

1.5.5. Входной контроль сварочных материалов. В этом разделе необходимо описать проведение входного контроля сварочных материалов при наличии сертификата, операции при их испытании, а также при необходимости выполнения контрольных сварных соединений.

1.5.6. Требования, предъявляемые к квалификации персонала, оборудования. Необходимо указать требования к персоналу сварочного

производства, выполняющего работы по изготовлению заданной конструкции в соответствии с требованиями НТД.

1.6. Технологическая часть

1.6.1. Описание технологического процесса изготовления заданной конструкции.

Этот раздел является одним из основных (в соответствии с названием ВКР и по заданию на проектирование).

Технологическому процессу сварки изделия всегда предшествует сборка конструкции, т. е. установление и фиксация деталей в предусмотренном проектом положении. Это обеспечивается применением различных приспособлений (оснастки), в результате чего возможно получить качественную сварку конструкции. После окончания сварки со шва и околошовной зоны удаляются брызги металла, может сниматься усиление, производится зачистка корня шва и его лицевой стороны, удаление выводных планок и др.

В основной части этого раздела приводится упрощенное графическое изображение всего изделия с указанием номеров узлов (подузлов) и деталей, из которых оно состоит. Сложные узлы, которые имеют свои номера, также приводятся в упрощенном графическом виде с указанием номеров деталей. Также должны быть показаны места сборки и соединений (сварное, болтовое и др.). Эти изображения (рис.1.1) используются при составлении технологического процесса изготовления заданного изделия (таблица 1.1, приложение 7).

Технологический процесс изготовления заданного изделия обычно состоит из нескольких групповых операций, которые обозначаются цифрами 01, 02, 03 и т.д., а также из технологических операций, которые обозначаются цифрами 1, 2, 3 и т.д.

Ниже приведен примерный базовый перечень видов групповых операций:

- операция 01 - заготовительная (расконсервация, входной контроль материала, правка др.);
- операция 02 – вырубка (резка) заготовок и подготовка кромок под сварку;
- сборка (монтаж) подузлов под сварку (операции 03, 04, ...);
- сварка подузлов (операции 06, 07, ...);
- сварка узлов (операции 08, 09, ..);
- механическая обработка швов после сварки (операции 010, 011, ...);
- контроль качества соединений (операции 012, 014, ...);

Кроме этого могут быть добавлены другие групповые операции, а также групповые операции испытания сварных швов на плотность воздухом, мелко-керосиновой пробой, вакуумированием, гидравлические испытания на прочность (см. п.6.5 и приложение Г).

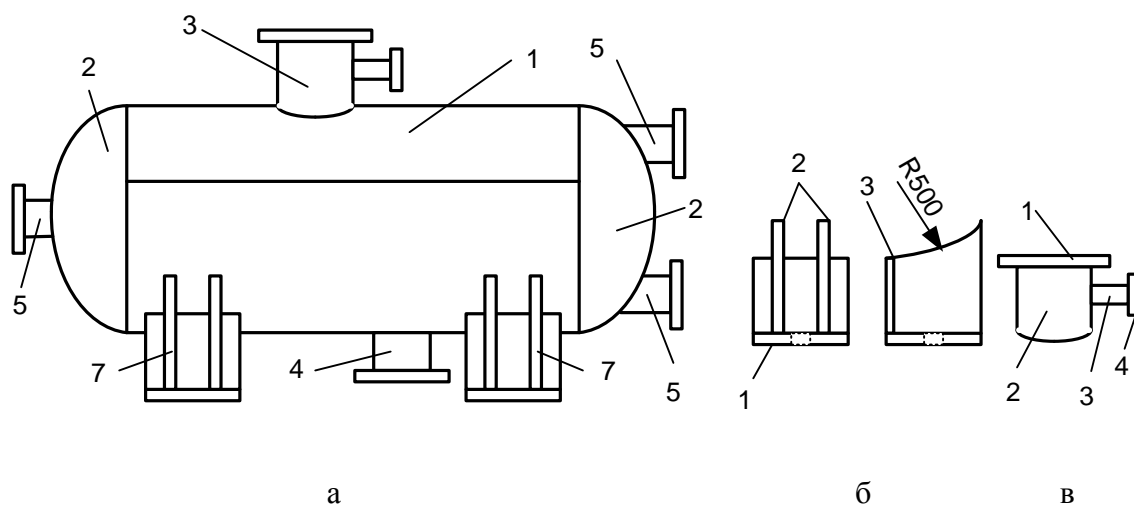


Рис.1.1. Графическое изображение изделия (а), узлов 7 (б) и 3 (в) при составлении технологического процесса изготовления

Ниже приведен примерный перечень видов операций:

Проверить входящие детали на отсутствие механических повреждений, соответствие номера чертежу.

Рихтовать верхнюю обечайку в местах сварки.

Приварка фланцев 2 к патрубку 5, приварка патрубка 5 к обечайке 12.

Сварка продольного шва обечайки 12.

Установка и приварка подкладных колец 6.

Монтаж, центровка днища 11 к обечайке 12, его прихватка.

Состыковать патрубок 12 с доньшком 5, прихватить сваркой.

Перевернуть подузел 15, состыковать с подузлом 12, прихватить сваркой.

Зачистить сварной шов.

Проверить сварное соединение на соответствие с чертежом, проверить качество сварки, отсутствие механических повреждений.

Повторить операцию 12 для деталей 13 и 14.

Зачистить наплывы и неровности по сварным швам.

Приварить фланец 12 по чертежу

Установить пластины 6,7,8 в кондуктор, закрепить, прихватить сваркой.

Передать узлы 21 и 23 на окончательную сварку.

Приварка опор 5 к обечайке 12.

Откорректировать режим сварки на опытном образце.

Настроить установку механизированной сварки на сварку продольного шва обечайки.

Подготовить сварочные материалы: сварочную проволоку ..., флюс....,

Подать на рабочий стол люк 3, кронштейны 4 и патрубок 7.

Сдать сварные швы ОТК.

Пример оформления технологического процесса изготовления изделия приведен в приложении 7.

В данном разделе процесс изготовления заданного изделия разбить на групповые операции (01, 02, 03, ...), а также на технологические операции. При этом в табличном виде приводятся используемые инструмент, станки, сварочное оборудование, оснастка, контролирующий инструмент. Порядок операций должен соответствовать размещению оборудования в цеху или на монтажно-сборочном участке. По результатам разработки технологического процесса рекомендуется составить структурную схему, которую можно представить в виде плаката на защите ВКР.

1.6.2. Расчетный раздел.

При проведении расчетов необходимо ссылаться на литературные источники, в которых представлены используемые методики расчета.

Ниже приведен примерный перечень видов расчетов.

Расчет прочности сосуда.

Расчет прочности стыкового, нахлесточного (лобового и флангового) или таврового сварного соединения при нагрузке на разрыв, сжатие, срез.

Расчет прочности балки на изгиб.

Расчет прочности колонны на сжатие, стойки на растяжение.

Расчет прочности мачты или поверхности здания на воздействие ветровой нагрузки.

Расчет режимов сварки.

Расчет количества наплавленного металла и количества используемых сварочных материалов (электродов, проволоки, газов).

В ВКР необходимо привести 2-3 расчета. Их необходимо сопровождать схемами, рисунками, графиками. Объем расчетов должен составлять 6-8 стр.

1.6.3. Обоснование и выбор сварочного оборудования.

При выборе сварочного оборудования учитывается необходимость наиболее полного соответствия его технологических характеристик необходимым значениям реализации процесса сварки. Кроме этого следует учитывать производительность, экономическую эффективность в условиях заданного типа производства, наименьшую энергоёмкость, минимальную стоимость, удобство в обращении.

В данном разделе необходимо рассмотреть и кратко характеризовать несколько наиболее применяемых для данных условий и материалов видов сварочного оборудования, привести их достоинства и недостатки, обосновать (по характеристикам, стоимости, условиям эксплуатации) выбор наиболее подходящего оборудования (источника питания, подающего механизма, горелки). В виде вывода этого раздела привести его полные технические характеристики. При этом необходимо ссылаться на источники информации.

При выборе сварочного оборудования необходимо обращать внимание на использование современных образцов, а также на вопросы импортозамещения.

1.6.4. Выбор оснастки.

В качестве оснастки принимаются различные приспособления для изготовления заданного изделия. Для объемных сварочных работ существует значительное многообразие вспомогательной оснастки. При этом тип сварочной оснастки зависит от конструкции свариваемого узла, характера производства и способа самого технологического процесса. При выборе оснастки рекомендуется привести схему или упрощенный чертеж используемой конструкции.

В состав этих приспособлений при мелко- и среднесерийном производстве могут входить:

- кондукторы – устройства для соединения и закрепления деталей при монтаже перед сваркой;
- постели (плоские, объемные) – специализированные кондукторы для сборки-сварки судовых конструкций;
- специализированные монтажно-сборочные столы;
- различные вращатели, поворотные устройства, кантователи и др.
- устройства для механизированной или автоматической сварки кольцевых или продольных швов в горизонтальном положении при монтаже обечайки и днищ большого диаметра;
- устройства для стыковки и монтажа вертикальных обечайки и днищ сосудов и баков большого объема;
- устройства для наплавки металла и др.;

В состав оснастки не входят:

- инструмент измерительный, ручной монтажно-сборочный;
- зажимы, струбцины, тиски;
- верстаки, универсальные сборочно-сварочные столы и др.;
- дрели, станки механической обработки и др.

При выборе оснастки необходимо ссылаться на источники информации.

1.6.5. Контроль качества

Существующие способы контроля сварных швов и изделий позволяют выявлять практически все дефекты, встречающиеся в практике сварки. В зависимости от ответственности изделия, применяют соответствующие способы контроля. Наиболее целесообразны комплексные испытания, включающие ряд параллельно используемых методов контроля.

В данном разделе необходимо привести виды дефектов сварных швов, причины их возникновения, способы предупреждения дефекта.

Кроме этого в данном разделе необходимо рассмотреть и кратко характеризовать несколько наиболее применяемых для данных условий и материалов видов контроля (визуально-измерительный контроль, мелокеросиновая проба, магнито-порошковая дефектоскопия, ультразвуковой контроль, просвечивание гамма-или рентгеновскими лучами и др.), привести их достоинства и недостатки, обосновать (по характеристикам, стоимости, условиям эксплуатации) выбор наиболее подходящего вида контроля. При использовании просвечивания необходимо описать специальные меры защиты обслуживающего персонала и окружающих лиц от воздействия этих лучей. В качестве вывода этого раздела привести полные технические характеристики принятого вида контроля. При этом необходимо ссылаться на источники информации.

При разработке технологии изготовления каких либо сосудов или емкостей требуется привести данные по их гидравлическим или пневматическим испытаниям.

При проведении гидравлических испытаний на прочность приводятся нормативные данные по величине пробного гидравлического давления для сосудов с давлением менее и более 5 кгс/см^2 , рассчитывается необходимое для данных условий пробное гидравлическое давление, приводится необходимое оборудование. Это значение давления, а также время выдержки

под давлением приводятся в технических условиях на чертеже общего вида изделия.

При необходимости проведения пневматических испытаний сосуда сжатым воздухом на плотность приводится необходимое давление воздуха и технология проверки методами обмазывания их мыльным раствором или погружения в воду (если это позволяют габариты сосуда). Эти данные также приводятся в технических условиях на чертеже общего вида изделия.

Для днищ больших емкостей используются пневматические испытания на плотность методом вакуумирования. В этом случае описывается соответствующая технология испытания на плотность и необходимое оборудование.

1.7. Проектная часть

1.7.1. Проектирование цеха (участка) для изготовления заданного изделия

При проектировании технологии производства заданного изделия выбирается разработка цеха, если основная часть работ производится на площадях цеха. Если основная часть работ производится на месте монтажа изделия, тогда небольшая часть работ может производиться на монтажно-сборочном участке. При проектировании цеха (участка) приводится технологический процесс изготовления заданного изделия с указанием используемого оборудования, станков, оснастки (эти данные получены в п. 1.6.1). Затем рассматриваются рекомендации по размещению этого оборудования на площади цеха с учетом ширины проходов, расстояний от стен и др.

Площадь цеха (участка) и его размеры рассчитывается из суммы площадей под основное оборудование, под хранение заготовок на участке, под хранение продукции на участке, площадь, занимаемая под стационарное место мастера, под стационарное место контролера, площадь, занимаемая под проходы и проезды.

Основное требование к размещению оборудования – оно должно располагаться последовательно по ходу технологического процесса начиная

с заготовительных операций. Эта последовательность указывается стрелками. Таблица групп операций и наименование оборудования (рис.3.4) должна быть приведена на чертеже. На чертеже так же должны быть приведены основные размеры цеха (участка), входных и выходных ворот, при этом размеры ворот должны быть больше размеров готового изделия.

Если технологический процесс изготовления изделия достаточно большой со значительным количеством оборудования, то цех выполняется с 2-мя пролетами с, соответственно, 2-мя мостовыми кранами. Перенос изделия из одного пролёта в другой может производиться с помощью тележки на рельсах, размещённой в конце пролетов поперёк цеха. В этом случае входные и выходные ворота располагаются с одной стороны здания.

По результатам проектирования цеха (участка) для изготовления заданного изделия составляется чертеж (см. п. 3.11).

Важной частью этого раздела является организация стационарного рабочего места сварщика. Стационарные места предусмотрены для работ, которые выполняются в оснащенных цехах, мастерских. В этой части необходимо представить основные требования к воздействию атмосферных явлений, к рабочему столу сварщика, к размерам и форме кабины сварщика, ограждению, виду и устройству местной вентиляции на рабочем столе непосредственно у места образования газов и пыли.

1.7.2. Расчет количества необходимого оборудования и количество рабочих мест с учетом трудоемкости по операциям технологического процесса.

Оборудование цеха делится на производственное (технологическое), вспомогательное, подъемно-транспортное и энергетическое.

К производственному оборудованию относятся металлорежущие станки, прессы, печи, специальные стенды и установки, на которых выполняются все основные технологические операции по обработке, сборке, окраске, испытанию и упаковке выпускаемых цехом изделий. К производственному оборудованию относятся также переносные станки и установки, используемые при монтаже и испытаниях.

К вспомогательному относится оборудование вспомогательных отделений и служб цеха, например, оборудование для заточки инструмента, выполнения ремонтных работ, лабораторное оборудование и т. п.

К подъемно-транспортному относится оборудование, обеспечивающее механизированную погрузку, разгрузку, подъем и перемещение материалов, деталей, изделий и прочих грузов.

К энергетическому относится оборудование, обеспечивающее цех электроэнергией, сжатым воздухом, газом, водой, паром.

Потребное количество производственного оборудования определяется расчетом в зависимости от годовой трудоемкости выполняемых работ и фонда времени работы оборудования. Количество вспомогательного оборудования принимается в процентах от общего количества производственного оборудования.

Определение видов, мощности и количества энергетического оборудования производится в зависимости от потребностей цеха в электроэнергии, сжатом воздухе, газе, паре, воде и т. д.

Расчет количества оборудования ведется отдельно по оборудованию отдельно стоящему, работающему в самостоятельном режиме (далее по тексту – отдельно стоящее оборудование), и оборудованию в составе линии, работающему в режиме линии (далее по тексту – оборудование в составе линии).

Под термином «линия» понимаются механизированные и автоматизированные линии.

Количество отдельно стоящего оборудования и рабочих мест определяется по формуле:

$$M_p = \frac{T_c}{\Phi_3},$$

где M_p – расчетное количество оборудования, ед.; T_c – суммарная загрузка оборудования на объем годового выпуска сварных сборочных единиц, с учетом наладки, ч.; Φ_3 – эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Суммарная загрузка оборудования (T_c) определяется по каждому виду и модели оборудования по формуле:

$$T_c = T_p + T_n$$

где T_p – загрузка оборудования для сварки сварных сборочных единиц на объем годового выпуска, ч.; T_n – продолжительность наладки (определять по данным табл. 1), ч.

Таблица 1.1. - Продолжительность наладки от годовой загрузки оборудования, в зависимости от количества наименований

Оборудование	Количество наименований, закрепленных за единицей оборудования, %	
	до 8	свыше 8
Автоматы, полуавтоматы, источники питания и т.п. для дуговой сварки	3-4	7
Аппараты плазменной сварки	8-10	-
Машины контактной сварки:		
стационарные точечные	4-6	10
подвесные точечные	3-5	-
шовные, стыковые	3-5	-
Машины сварки трением	7-9	-
Многоэлектродные машины с количеством электродов в них, шт.:		
до 24	3-5	-
25 - 48	4-6	-
свыше 48	5-8	-
Установки для термической резки:		
по копиру	3-5	7
с фотоэлектронной системой и программным управлением	5-8	10

Примечание. Большие значения принимать при закреплении большего числа сварных сборочных единиц за 1 единицей оборудования

Количество оборудования в составе линии определяется пооперационно и рассчитывается по формуле:

$$M_p = \frac{T_{шт}}{\tau}$$

где $T_{шт}$ – штучное время на 1 сварную сборочную единицу, мин, τ – такт выпуска сварных сборочных единиц с линии, мин.

Расчет количества линий следует определять, исходя из производительности линии, по формуле:

$$M_p = \frac{B}{q}$$

где B – количество сварных сборочных единиц, производимых на линии в год (сутки или час), шт., q – производительность линии в год (сутки или час), шт.

По полученному расчетному значению M_p с последующим округлением до ближайшего целого числа в большую сторону определяется количество принятого оборудования M_n .

Коэффициент загрузки оборудования (K_3) определяется отношением расчетного количества производственного оборудования (M_p) к принятому (M_n):

$$K_3 = \frac{M_p}{M_n}.$$

Коэффициент загрузки оборудования в зависимости от типа производства рекомендуется принимать для: единичного и мелкосерийного – 0,80-0,85; среднесерийного – 0,85-0,90; крупносерийного и массового – 0,90-0,95.

В условиях средне- и мелкосерийного производства, когда оборудование принимается в необходимом комплекте (по технологической необходимости), K_3 может быть ниже указанного.

Состав работающих в цехе и определение их количества.

В состав работающих в цехе входят производственные и вспомогательные рабочие, инженерно-технические работники (ИТР), служащие и младший обслуживающий персонал (МОП).

К производственным относятся рабочие, непосредственно выполняющие технологические операции по изготовлению продукции, сюда же включают цеховых браковщиков и испытателей.

К вспомогательным относятся рабочие, обслуживающие производство. Это - наладчики, контролеры ОТК, кладовщики, электромонтеры, такелажники, уборщики производственных помещений и другие рабочие, занятые ремонтом и обслуживанием оборудования, приспособлений, инструмента, зданий и инвентаря.

К категории ИТР относятся работники, выполняющие обязанности, связанные с руководством производственными процессами, и занимающие должности, требующие квалификации инженера или техника. Это - начальник цеха и его заместители, начальники производственных участков,

мастера, технологи, конструкторы, плановики, нормировщики, экономисты, диспетчеры, механики, энергетики, а также лаборанты (инженеры и техники) и др.

В категорию служащих входят работники, выполняющие обязанности по административной, хозяйственной и коммерческой линиям. К ним относятся заведующие хозяйством, заведующие складами, бухгалтеры, счетоводы, табельщики, учетчики, чертежники, копировщики, машинистки и т. п.

К категории МОП относятся уборщики бытовых и служебных помещений, дворники, курьеры, гардеробщики, сторожа и т. д.

При расчете количества производственных рабочих предприятия к ним относят только производственных рабочих производственных цехов, а при расчете количества вспомогательных рабочих - вспомогательных рабочих производственных цехов и всех рабочих вспомогательных цехов и общезаводских служб.

Для единичного и серийного производств количество производственных рабочих определяется по общему нормировочному времени, необходимому на выполнение годовой программы, и по количеству производственного оборудования, установленного в цехе. Для поточного производства и автоматических линий количество производственных рабочих определяется по количеству рабочих мест.

Численность других категорий работников определяется по рабочим местам и нормам обслуживания или более укрупнено в процентах от числа производственных рабочих по отраслевым нормам технологического проектирования.

1.7.3. Охрана труда.

При разработке требований к технике безопасности при проведении сварочных работ следует руководствоваться «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах», «Мерами предосторожности при выполнении работ газопламенной обработки металлов, связанных с использованием горючих газов», а также

«Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах».

При описании соответствующих требований необходимо рассмотреть следующие вопросы, при этом следует сопровождать этот материал цифровыми значениями.

1. Меры электробезопасности.

Основная защита от напряжения опасной величины (заземление и зануление). Защита сварочных установок от опасного напряжения однофазных и трехфазных цепей (двухпроводная, 3-х и 4-х проводная сеть). Основные и дополнительные электрозащитные средства. Опасности поражения электрическим током: при замыкании корпуса на землю, при снижении сопротивления изоляции и т. д. Устройства защитного отключения (УЗО). Меры защиты от электрического поражения и правила работ.

Допустимые (безопасные) значения напряжения и тока для режима длительного воздействия для переменного тока частотой 50 и 400 Гц и постоянного тока.

Допустимые (безопасные) значения напряжения и тока для режима прикосновения для переменного и постоянного тока (ГОСТ 12.1.038-82).

2. Требования к технике безопасности при проведении сварочных работ.

Присоединение сети и отсоединение от сети источников сварочного тока и наблюдение за их исправным состоянием. Измерение сопротивления изоляции электросварочных установок.

Требования к специальному сварочному гибкому проводу (кабелю) – вид изоляции, длина, отключающий и защитный электрические аппараты и т.д.

Ответственность за эксплуатацию сварочного оборудования, выполнение графика технического обслуживания и ремонта, безопасное ведение сварочных работ.

Требования к электросварочным установкам для сварки в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, в колодцах, туннелях, в

котлах, отсеках судов и т. п.) или для работы в помещениях с повышенной опасностью, требования к спецодежде, контроль двух наблюдающих.

Требования к сварочным работам на закрытых сосудах, находящихся под давлением (трубопроводы, котлы, баллоны и т. п.), и сосудах, содержащих воспламеняющиеся или взрывоопасные вещества, а также на сосудах из-под горючих и легко воспламеняющихся жидкостей и газов.

3. Требования к технике безопасности по выбросам вредных веществ при проведении сварочных работ.

Факторы, вредные для здоровья человека при проведении сварочных работ (сварочная пыль и газы, ультрафиолетовые лучи, интенсивное световое излучение, тепловые ожоги и механические травмы).

Количество вредных производственных выделений при проведении сварочных работ, их предельно-допустимая концентрация (ПДК_{рз}).

Виды профзаболеваний у сварщиков.

Виды вентиляций - общеобменная (приточная и вытяжная), местная (на рабочем посту сварщика и в особо опасных условиях).

Применение индивидуальных средств защиты для работы в условиях плохой вентиляции и наличия вредных газов.

4. Требования к пожарной безопасности при проведении сварочных работ.

1.8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В этой части в литературной форме приводится перечень проведенных работ и основные результаты. Объем – 1,5-2 стр.

1.9. Список использованных источников. Этот список приводится в конце ВКР, количество работ в этом списке должно быть не меньше 15-20.

1.10. Содержание

2. Структура и требования к выпускным квалификационным работам расчетного или научно-исследовательского характера

Работы такого направления решают обычно научно-исследовательские, проектно-конструкторские, проектно-конструкторские, а также научно-учебные (создание учебных лабораторных комплексов и др.) задачи. Работа должна иметь актуальность, новизну, достоверность научную ценность и практическую значимость.

ВКР расчетного или научно-исследовательского характера должна иметь следующую структуру.

2.1. Аналогично другим видам ВКР эта ВКР должна иметь титульный лист, задание, аннотацию, введение. Во введении представляется актуальность работы, возможные методы решения поставленной проблемы (теоретические, расчетные или экспериментальные).

2.2. Аналитическая часть. Обычно эта часть состоит из 3-4 разделов, в которых производится всесторонний литературный обзор исследуемой проблемы, находятся нерешенные вопросы. В результате анализа этих материалов ставится цель и задачи исследований (см.п. 1.3).

2.3. Методика исследований. Обычно методика исследований (теоретических или экспериментальных) определяется при выборе темы ВКР. Если выбрана теоретическая (расчётная) методика исследований, то в данном разделе приводятся основные расчетные зависимости, планирование и последовательность расчетных работ, описание используемых пакетов программ (*ANSYS* и др.).

Если выбрана экспериментальная методика исследований, то в данном разделе приводится описание измерительных приборов, их класс точности. По классу точности применяемых приборов рассчитывается точность изменяемых параметров (факторов). Для исследуемых (определяемых) параметров точность (или погрешность) рассчитывается. Результаты измерений и расчетов приводятся с указанием погрешности.

2.4. Анализ полученных результатов. В этом разделе находятся и приводятся зависимости определяемых параметров от изменяемых

параметров (факторов). Эти зависимости представляются в табличном виде, а также в виде графиков. Графическое представление более предпочтительно, т.к. при этом хорошо видна интенсивность изменения определяемого параметра, возможно оценить экстремальные и оптимальные значения факторов. Также при графическом представлении результатов возможно аппроксимировать полученные данные различными расчетными зависимостями (степенной, логарифмической, полиномиальной и др.) с оценкой степени достоверности.

2.5. Рекомендации к использованию полученных результатов исследований. В этом разделе обычно приводится анализ полученных результатов и представление их в виде понятном и удобном для использования в дальнейших исследованиях или практического применения в различных технологических процессах.

2.6. Рекомендации к выполнению графического материала. Обычно результаты работ расчетного или научно-исследовательского характера предоставляются в виде презентации.

3. Требования, предъявляемые к выполнению графического материала для технологических ВКР

При подготовке ВКР технологического характера при подготовке графического материала следует выполнять следующие рекомендации.

3.1. Количество листов чертежей и плакатов должно быть не меньше 5-6.

3.2. Формат чертежей для защиты – в основном А1, допускается использовать А2. На предзащите чертежи и плакаты представляются в уменьшенном масштабе на листах формата А3, они необходимы для оценки готовности ВКР.

3.3. Детализировочные чертежи выполняются обычно в формате А3, А4. Рекомендуется объединять 4-6 таких чертежей (каждый со своей рамкой и штампом) на листе формата А1.

3.4. На каждом чертеже над штампом представляются технические требования к выполнению данного изделия. Рекомендуется представлять не менее 3-4 условий, например:

- допуски на неуказанные размеры в виде фразы:
«Неуказанные предельные отклонения H14, h14, $\pm IT14/2$ »;
- *размеры для справок;
- после изготовления изделия проверить допуск на размер 1220 мм;
- усиления шва – не более 1 мм;
- после изготовления изделие окрасить краской ... по ОСТ...;
- провести испытания на плотность сварных соединений проникающими веществами;
- при проведении испытаний на плотность в сосуд подать воздух при давлении $P = \dots$ МПа, сварные швы снаружи обмазать мыльным раствором, выявить образование мыльных пузырей;
- при проведении гидравлических испытаний на прочность в сосуд подать воду под давлением $P = \dots$ МПа, проверить выдержку под давлением в течение ... мин;
- прочность конструкции испытать нагрузкой в точке С массой 5 т, деформация изгиба (сжатия, растяжения) не должна превышать 0,5 мм и т.д.

3.5. Виды чертежей (и плакатов), рекомендуемые к выполнению в ВКР:

- общего вида (сборочный) – 1-2 листа;
- сварочных узлов и соединений – 1 лист;
- детализовочные – 4-6 листов;
- оснастки (приспособлений) – 1 лист;
- план цеха (участка) – 1 лист;
- последовательность технологических операций – 1 лист.

3.6. Чертеж общего вида (сборочный). На этом чертеже представляется внешнее и внутреннее устройство заданного изделия с указанием необходимых разрезов, мест соединения деталей и узлов, указанием необходимых размеров согласно ГОСТ 2.307-2011 Единой системы

конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обычно рекомендуются следующие размеры:

- габаритные;
- монтажные – предназначены для указания мест закрепления (монтажа) данного изделия на фундаменте. Обычно представляются размеры между осями отверстий, их диаметр и количество;
- присоединительные – предназначены для указания мест присоединения внешних трубопроводов, органов управления, приборов, площадок и др.;
- размеры отдельных частей или узлов данного изделия, координаты мест соединения узлов, частей изделия.

Основой для чертежа общего вида является исходный чертёж, принятый при начале проектирования. Основным условием выполнения этого чертежа является переработка исходного чертежа обычно с целью упрощения (удаления лишних размеров, указаний в технических условиях, представления более понятной конструкции с необходимыми разрезами, сечениями, добавлением узлов и др.).

3.7. Важные требования – в машиностроении размерные линии ограничиваются стрелками, а не косыми линиями (как в строительных чертежах). На всех чертежах там, где необходима повышенная точность изготовления (например, в местах соединения разных деталей или узлов) на размерах устанавливается допуск на размер в цифровом виде, соответствующий 5-7 качеству. Для остальных размеров устанавливается допуск с 12-14 качеством, он указывается в технических условиях над штампом в виде фразы: «Неуказанные предельные отклонения H14, h14, $\pm IT14/2$ ».

3.8. Чертёж сварных соединений и узлов. Этот чертёж является одним из основных. На нем указываются все сварные соединения изделия и отдельно используемые сварные узлы. Изображение изделия может быть скопировано с чертежа общего вида без съёмных деталей и с уменьшением количества размеров (без присоединительных, монтажных и др.). Сварные

соединения указываются согласно ГОСТ 2.312-72 односторонней стрелкой с обозначением его номера и количества (рис.3.1,а). На примере указан номер шва – 1, количество аналогичных швов – 4. Важной особенностью этого обозначения является отсутствие контура шва и его катета. Если шов замкнутый кольцевой, то на обозначении указывается кольцо (рис.3.1, б). Форма шва, вид разделки кромок, вид соединения (угловой, стыковой и др.) представляется в таблице сварных соединений с указанием способа сварки, условного обозначения соединения, катета и других вспомогательных знаков (рис.3.2).

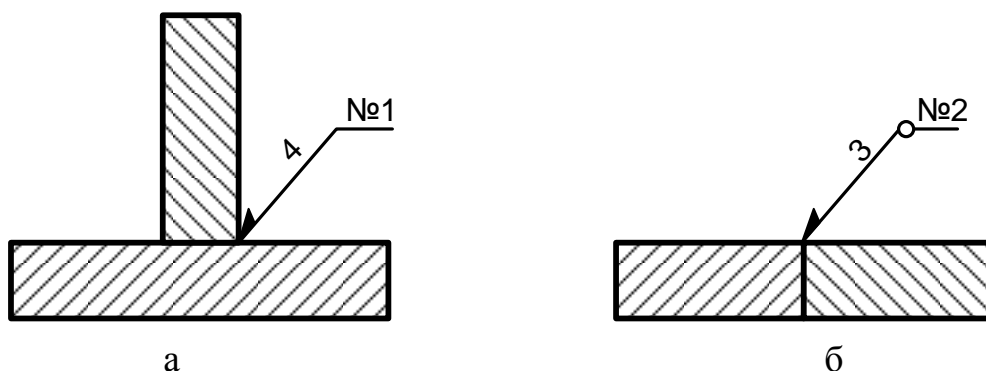


Рис. 3.1. Изображение сварного шва

180		
20		
№ шва	Обозначение шва	20
№1	ГОСТ 14771-76-Т1- ∇ 5-УП	15
№2	ГОСТ 14771-76-С7-УП	15
№3	ГОСТ 14771-76-У5- ∇ 6-УП	15
...		

Рис.3.2. Таблица сварных соединений

В отдельных случаях для относительно несложных изделий с небольшим количеством швов обозначение сварных соединений возможно

производить на чертеже общего вида. Но тогда виды сварных соединений и узлов, их обозначение и таблица сварных соединений представляются на 2-м листе чертежа общего вида (можно на формате А2), при этом штамп используется обычный (185×55 мм), но указывается количество листов – 2 (с одинаковыми номерами) и лист №2.

3.9. Детализовочные чертежи. Это чертежи, по которым выполняются детали из одной заготовки и одного материала. Необходимое условие выполнения этих чертежей – привести все необходимые для изготовления размеры (с допусками), данные по материалу (с ГОСТ), а также по качеству обработки поверхности (шероховатость) и технические условия для изготовления этих деталей.

Чертежи выполняются на листах А3-А4, каждый со своим штампом и разными номерами, соответствующими номерам в спецификации чертежа общего вида.

Размеры на чертеже, выполняемые с повышенной точностью (например, места соединения с другой деталью и др.) проставляется допуск с 5-7 квалитетом. Для остальных размеров допуск задается с 12-14 квалитетом, он приводится в технических условиях в виде определенной фразы (см. п.3.4). Цифровое значение допуска находится по таблицам [4,5] в зависимости от квалитета и данного размера.

Вид материала задается в штампе в нижней колонке, при этом задается ГОСТ на материал. Если деталь выполняется из стандартного профиля (лист, уголок, пруток, швеллер и др.), то задается ГОСТ на этот профиль (рис.3.3, а).

Технические условия на изготовление этого изделия (см. п.3.4) приводятся над штампом.

Качество обработки определённой поверхности (шероховатость поверхности) приводится в виде значка Ra или Rz [6, 7] с цифрой высоты микронеровности (6,10,40,80,...) над соответствующей поверхностью (рис. 3.3, б). Для остальных неуказанных поверхностей шероховатость задается определенным значком с указанием более высоких значений

микрошероховатостей (100,160,200,...) в правом верхнем углу чертежа (рис.3.3, в).

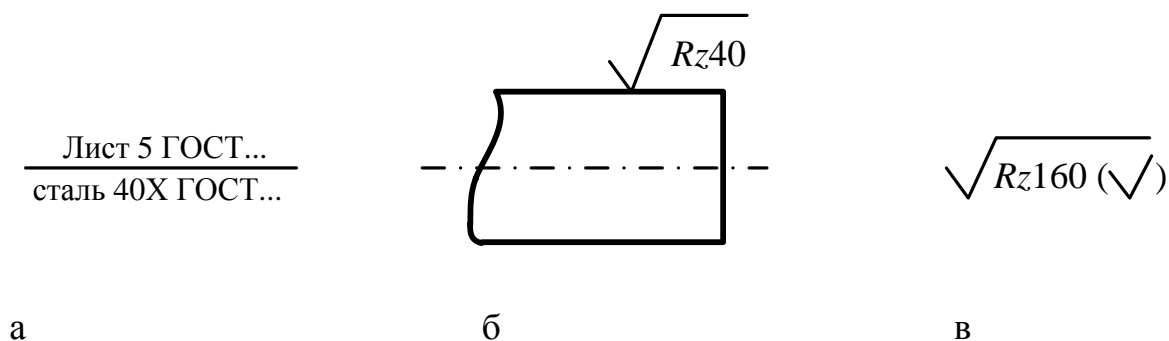


Рис.3.3. Обозначение материала (а) и качества обработки указанных (б) и неуказанных (в) поверхностей

3.10. Чертёж оснастки. В качестве оснастки принимаются приспособления для изготовления заданного изделия. При наличии универсальной оснастки или разработанной в данном проекте ее вид выбирается и приводится в виде чертежа с указанием основных размеров и технических характеристик на поле чертежа.

3.11. Чертёж цеха (участка). План цеха проектируется после проведения расчетов его площадей и размеров, которые приводятся в разделе проектирования (п.1.6.1). На чертеже оборудование должно размещаться последовательно по ходу технологического процесса начиная с заготовительных операций. Эта последовательность указывается стрелками. Таблица групп операций и наименование оборудования (рис.3.4) должна быть приведена на чертеже. На чертеже так же должны быть приведены основные размеры цеха (участка), входных и выходных ворот, при этом размеры ворот должны быть больше размеров готового изделия.

Для сборочно-сварочных операций, где происходят наиболее значительные токсичные газовые и аэрозольные выбросы необходимо представить условную схему приточной или вытяжной вентиляции с указанием места установки вентилятора.

180				
№ группы	Группа операций	№ оборуд	Наименование оборудования	Кол.
01	Заготовительная	1	Пресс ПБ6334	1
		2	Монтажная плита	1
02	Разметка, резка	3	Гильотинные ножницы ГН-02	1
		4	Кромкофрезерный станок МПС-2101	1
		5	Инвертор плазменной резки Сварог REAL CUT 45 L207	1
03	Гибка и штамповка заготовок	6	Листогибочная трехвалковая машина ИБ-222Б	1
		7	Пресс ПБ6334	1
04	Монтаж и сварка опоры	8	Кондуктор	1
05	Сварка труб вывода среды	9	Сварочный аппарат SSVA-180-РТ	1
		10	Ультразвуковой дефектоскоп АД50К	1
06
	

Рис.3.4. Форма таблицы групп операций и наименований оборудования

3.12. При разработке достаточно сложного технологического процесса изготовления заданного изделия рекомендуется создать разветвлённую блок-схему технологического процесса и представить на защите ВКР в виде плаката. Этот плакат вверху должен иметь название (с размерами букв 20-30 мм), штамп на плакате не приводится. На этом плакате размещается последовательность групп операций (начиная с заготовительных и заканчивая контрольными) и связи между ними. Пример оформления такого плаката приведен в приложении 9.

3.13. Спецификации выполняются для чертежей общего вида и оснастки. На чертеже плана цеха спецификацию заменяют таблицей групп

операций и наименования оборудования. В спецификации в колонке обозначения номеров чертежей приводятся только те, которые выполнены в настоящем ВКР. Пример оформления спецификации приведён в приложении 8.

Спецификация состоит из следующих частей:

- документация – приводится номер соответствующего чертежа, для которого составлена настоящая спецификация;

- сборочные единицы – приводятся номера, наименования и количество сборочных единиц, из которых может быть выполнено настоящее изделие, сборочная единица состоит из нескольких деталей, на неё составляется отдельный чертеж;

- детали – приводятся номера, наименования, материал (с ГОСТ, см. п.3.9) и количество деталей, из которых выполняется настоящее изделие;

- стандартные изделия – приводятся номера, наименования и ГОСТ (или ОСТ) крепежа (гайки, шпильки, болты), измерительных приборов (манометры, термометры и др.), насосов, вентиляторов др., используемых в данном изделии и представленных на чертеже общего вида.

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Инженерная школа

Кафедра сварочного производства

ФИО студента

ТЕМА РАБОТЫ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа
«Оборудование и технология сварочного производства»

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа ВКР

Автор работы _____
(подпись)
« _____ » _____ 201_ г.

Руководитель ВКР

(должность, ученое звание)

(подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 201_ г.

Нормоконтроль: доц., к.т.н. _____
(должность, ученое звание)

(подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 201_ г.

Назначен рецензент

(должность, ученое звание)

(подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 201_ г.

Защищена в ГЭК с оценкой

Секретарь ГЭК

(подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 201_ г.

«Допустить к защите»

Зав. кафедрой доц., к.т.н. _____
(ученое звание)

(подпись) (ФИО)
« _____ » _____ 201_ г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Инженерная школа

Кафедра транспортных машин и транспортно-технологических процессов

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ОПОП _____
 (должность, ученое звание)

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 « ____ » _____ 2016 г.

Заведующий кафедрой _____
 (ученое звание)

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 « ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту (Ф.И.О.) _____ Группы _____

1. Наименование темы _____
2. Основания для разработки Приказ № _____
3. Источники разработки _____
4. Технические требования (параметры) _____
5. Дополнительные требования _____
6. Перечень разработанных вопросов: _____
7. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов) _____

№	Наименование	Примечание
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
	аннотация		
	введение		
	основная часть		
	заключение		
	список использованных источников		
	приложения		
	презентация		

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Срок представления к защите «__» _____ 20__ г.

Руководитель проекта _____
(ученая степень , уч. звание) (подпись) (и. о. фамилия)

Студент _____
(подпись) (и. о. фамилия)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Инженерная школа

Кафедра сварочного производства

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

на выпускную квалификационную работу студента (ки)

(фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
 Магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»
 группа _____

Руководитель ВКР _____
 (ученая степень, ученое звание, ФИО)

На тему

Дата защиты ВКР «_____» _____ 20__ г.

- область науки, актуальность темы ВКР;
- авторство соискателя в проведении исследования и получении результатов, изложенных в диссертации, обоснованность и достоверность полученных результатов;
- степень новизны, научная и практическая значимость результатов исследования;
- практическая, экономическая и социальная значимость полученных результатов;
- апробация и возможные масштабы использования основных положений и результатов работы;
- соответствие оформления диссертации заявленным требованиям.

Заключительная часть отзыва содержит вывод о соответствии диссертации установленным требованиям и формулировку о возможности присуждения степени «магистр».

Руководитель ВКР _____
 (ученая степень, уч. звание) (подпись) (и. о. фамилия)

«_____» _____ 20__ г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Инженерная школа

Кафедра сварочного производства

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки)

_____ (фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
 Магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»
 группа _____

Руководитель ВКР _____
 (ученая степень, ученое звание, ФИО)

На тему

Дата защиты ВКР « ____ » _____ 20__ г.

1. Актуальность ВКР
2. Достоинства работы:
3. Недостатки и замечания
4. Целесообразность
5.Общий вывод:

Оценка _____

Рецензент _____ (подпись) _____ (ФИО)
 (должность, ученое звание)

« ____ » _____ 20__ г.

**Пример оформления технологического процесса изготовления
изделия**

Таблица 2.1 - Технологический процесс изготовления изделия

№ п/п	Наименование групп операций и операций	Вид инструмента, станка, оборудования, оснастки
01	<i>Заготовительная</i>	
1	Расконсервация и очистка листов	
2	Входной контроль геометрических размеров материалов	Рулетка Р10 НЗП, штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1-2 ГОСТ 166-89
3	Правка листов	Пресс ПБ6334
4	Рихтовать пластину 22 на плите	Монтажная плита
5	...	
02	<i>Разметка и резка деталей корпуса</i>	
1	Разметка листовых деталей 3, 4, 5, 6	Кернер III ГОСТ 7213-72, угломер I, цена деления 1° ОСТ 5.9716-78, чертилка II МН525-60
2	Резка заготовок	Гильотинные ножницы ГН-02, точность ±0,5мм
3	Фрезерование кромок под сварку	Кромкофрезерный станок МПС-2101, шаблоны для контроля разделки кромок под сварку по ГОСТ 5264-80
4	Вырезка отверстий диаметром 150 мм	Инвертор плазменной резки Сварог REAL CUT 45 L207
5	Резка прутков диаметром 90мм	Ленточная пила Metabo BAS 261, точность ±1,0 мм
6	...	
03	<i>Гибка и штамповка заготовок</i>	
1	Вальцовка деталей обечайки 11 диаметром 1800 мм	Листогибочная трехвалковая машина ИБ-222Б
2	Штамповка крышек 6	Выполняется по заказу
3	Гибка накладок 12	Пресс ПБ6334
4	...	
04	<i>Монтаж и сварка опоры 11</i>	
1	Подать на стол детали опор и упора	
2	Зачистить стыкуемые кромки	Пневматическая машинка ПМ 33-140
3	Закрепить на кондукторе 15	Талреп винтовой ТВ-150РД521-08
4	Прихватка деталей 13,16,18,19	
5	Зачистить сварные швы	Машинка шлифовальная LSR64S100, круги абразивные ГОСТ 21963-82
6	Передать опору 11 на операцию окончательной сборки и сварки	
7	...	

№ п/п	Наименование групп операций и операций	Вид инструмента, станка, оборудования, оснастки
05	<i>Сварка труб вывода среды 9 и 10</i>	
1	Подать на стол фланец и патрубок	
2	Зачистить стыкуемые кромки	Пневматическая машинка ПМ 33-140
3	Сварить детали	Сварочный аппарат SSVA-180-PT
4	Зачистить сварные швы	Машинка шлифовальная LSR64S100, круги абразивные ГОСТ 21963-82
5	Передать узлы на операцию окончательной сборки и сварки	
6	...	

Пример использования групповых операций

06 Монтаж обечайки 7

07 Сварка люка 11 и патрубка 8

08 Сварка входного патрубка 9

09 Сварка подула верхнего люка 18

010 Окончательная сварка изделия

011 Транспортировка (перемещение) изделия

012 Испытание сварных швов на плотность мело-керосиновой пробой.

013 Испытание сварных швов днища емкости вакуумированием.

014 Испытания емкости на плотность воздухом.

015 Гидравлические испытания емкости на прочность.

Пример оформления спецификации чертежа общего вида

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
<u>Документация</u>							
A1			ВКР2017.15.03.01.01СБ	Сборочный чертёж			
A1			ВКР2017.15.03.01.01К4	Схема кинематическая			
<u>Сборочные единицы</u>							
A1	1		ВКР2017.15.03.01.01.01СБ	Подвес левый	1		
	2			Подвес правый	2		
<u>Детали</u>							
A2	3		ВКР2017.15.03.01.01.03	Пояс нижний	3		
				Уголок <small>125x125x8 ГОСТ8509-82 Ст3 ГОСТ535-88</small>			
	4			Полотнище профильн.	1		
A1	5		ВКР2017.15.03.01.01.05	Лист боковой	2		
				Лист <small>780x400x8 Ст3 ГОСТ535-88</small>			
A1	6		ВКР2017.15.03.01.01.06	Накладка верхняя	2		
<u>Стандартные изделия</u>							
	7			Винт М10x80 ГОСТ17475-80	6		
	8			Гайка М24 ГОСТ5915-70	8		
	9			Шайба стопорная 24 ГОСТ6402-70	4		
	10			Подшипник роликовый 7309 ГОСТ7798-70	6		
	11			Электродвигатель 4А132S2 ГОСТ19523-81	1		
ВКР2017.15.03.01.01.СБ							
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
	Разраб.					Лит.	
	Пров.					Лист	
	Н.контр.					Листов	
Утвердил						1	
				КОВШ ОСНОВНОЙ		ДВФУ, ИШ, кафедра С.П.	

Копировал

Формат А4

Пример оформления плаката блок-схемы технологического процесса

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

