

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ
Артамонов Д.В.
« 15 » _____ 2015 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ И
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГИА**

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Пенза, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

1.3 Трудоемкость ГИА

1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

2.2 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ

2.3 Порядок представления ВКР к защите

2.4 Порядок защиты выпускных квалификационных работ

2.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки (специальности)

В соответствии со статьей 59 Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение». Государственная итоговая аттестация является составной частью основной образовательной программы высшего образования и важнейшей частью подготовки бакалавров.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» по основной профессиональной образовательной программе ВО по направлению состоит из одного аттестационного испытания – защиты выпускной квалификационной работы.

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО бакалавр по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

а) научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

б) проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;

в) производственно-технологическая деятельность:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
наладка, настройка, регулирование, опытная проверка и эксплуатация технологического оборудования и программных средств;
монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
диагностика технологического оборудования, средств измерения, контроля и управления технологических процессов;
проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
приемка и освоение вводимого оборудования;
составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
анализ результатов производственной деятельности, подготовка и ведение технической, технологической и эксплуатационной документации;

г) организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;
составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;
подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;
выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков.

1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ИГА составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Выпускная квалификационная работа – бакалаврская работа.

1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», обучающиеся в результате освоения образовательной программы должны овладеть компетенциями (таблица 1).

Таблица 1.

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
общекультурными компетенциями:			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	+	Обоснование предлагаемого в ВКР решения
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	+	Знание нормативных документов по теме ВКР
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	+	Оценивается структурой ВКР и доклада, ответами на вопросы
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	+	Постановка задач и их решение
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
общепрофессиональными компетенциями:			
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	Постановка задач и планирование исследования с обоснованием применения методов математического анализа и моделирования, теоретического

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
			и экспериментального исследования
ОПК-2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества	+	Подбор и поиск необходимой литературы по теме исследования
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	+	Подбор и поиск необходимой литературы по теме исследования
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	+	Определяется темой ВКР, рассматриваются современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	Подбор и поиск необходимой литературы, научных статей и патентов по теме ВКР на основе информационной и библиографической культуры и с учетом основных требований информационной безопасности
профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:			
<i>научно-исследовательская деятельность:</i>			
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	+	Качество анализа существующих литературных источников, научных статей и патентов по теме ВКР
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	+	Определяется темой и задачами ВКР: - моделирование технических объектов или технологических процессов; - эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	+	Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями ГОСТ и стандарта ПГУ
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	+	Оценка использования базовых методов исследовательской деятельности
проектно-конструкторская деятельность:			
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	+	Определяется темой и задачами ВКР. Обоснование проблемы на решение которой направлена ВКР.
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	+	Определяется темой и задачами ВКР. Применение средств автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов.
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	Оформление пояснительной записки и чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ и стандарта ПГУ
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	+	Параграф по технико-экономическому обоснованию проектных решений
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	+	Патентные исследования и анализ существующих решений с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных вариантов
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	+	Определяется темой и задачами ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
<i>производственно-технологическая деятельность:</i>			
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	+	Описание технологии и процессов изготовления изделия
ПК-12	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	+	Применение при оформлении записки, чертежей, результатов исследования современных инструментальных средств
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	+	Если требуется обосновать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования
ПК-14	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	+	Если требуется доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-15	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-16	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	+	Оценивается правильность выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	+	Определяется темой и задачами ВКР
ПК-19	способностью к метрологическому обеспечению технологических про-	+	Определяется темой и задачами ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
	цессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		
организационно-управленческая деятельность:			
ПК-20	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-21	умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-22	умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-23	готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	+	Определяется темой и задачами ВКР
ПК-24	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-25	умением проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	+	Контролируется в ходе промежуточной аттестации
профильно-специализированными компетенциями			
СК-1	умением оценивать склонность сварных соединений к трещинообразованию в процессе сварки и эксплуатации сварных изделий	+	Определяется темой и задачами ВКР
СК-2	умением определять экспериментально и расчетным путем сварочные де-	+	Конкретное содержание определяется те-

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполнение и защита ВКР	Примечание
	формации и напряжения		мой ВКР
СК-3	умением проектировать основные элементы сборочного, сварочного и вспомогательного оборудования	+	Конкретное содержание определяется темой ВКР
СК-4	умением проектировать сварные соединения и конструкции с учетом эксплуатационных требований к ним и элементы технологической оснастки	+	Конкретное содержание определяется темой ВКР
СК-5	умением разрабатывать технологический процесс производства сварных конструкций с выбором оптимальных способов и режимов технологических операций сварки, резки, контроля качества, а также оформлять технологическую документацию	+	Конкретное содержание определяется темой ВКР
СК-6	умением осуществлять контроль соблюдения основных параметров процесса сварки и обеспечивать соблюдение требований технологического процесса	+	Конкретное содержание определяется темой ВКР
СК-7	умением обосновано назначать процедуры контроля качества сварных соединений после сварки	+	Содержание технологической части ВКР

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Требования к структуре и содержанию ВКР по основной профессиональной образовательной программе определяются с учетом стандарта университета СТО ПГУ 3.12-2015 «Выпускная квалификационная работа» (стандарта университета).

Бакалаврская работа должна отражать специфику работы бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение». В бакалаврских работах решаются задачи исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов, а так же организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования машиностроительных производств, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование, производственные технологические процессы, их разработку и освоение новых технологий в области сварочного производства;
- разработку нормативно-технической документации, системы стандартизации и сертификации в области сварочного производства;

- разработку технологической оснастки и средства механизации и автоматизации технологических процессов сварочного производства в машиностроении;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества сварных соединений;
- методы и средства испытаний и контроля качества сварных соединений и изделий машиностроения.

Данная тематика ВКР не является исчерпывающей и может быть дополнена другими темами с учетом предложений предприятий-партнеров и работодателей.

Тема ВКР представляет собой наименование рассматриваемой проблемы и приоритетное направление ее решения, допускается указывать основной способ ее решения, например:

- Разработка технологии сборки и сварки корпуса сепаратора из стали 09Г2С.
- Разработка технологии сборки и сварки корпуса шиберной задвижки из стали 20.
- Разработка технологии сборки и сварки переливной емкости с диаметром 700 мм из стали 12Х18Н10Т.

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

Содержание каждой части выпускной квалификационной работы представлено в таблице 2.

Таблица 2

Часть ВКР	Содержание
Технологическая	Анализ конструктивных особенностей сварного изделия, его назначения и условий эксплуатации; многовариантная разработка технологического процесса изготовления сварного изделия с техническим и экономическим сравнением вариантов, разработка комплекта технологической документации для наиболее эффективного варианта
Конструкторская	Разработка нового сварочного технологического оснащения (сборочно-сварочных приспособлений, специализированных малогабаритных вращателей, многопозиционных стенов, специализированных сварочных горелок или плазмотронов, и т.д.).
Организационно-технологическая	составление планировки рабочего места или участка сварочного производства с изменением технологии, оборудования и оснащения, программы производства
Специальная (исследовательская)	экспериментальное исследование процесса сварки (наплавки, напыления) или разработка и исследование математической модели одного из объектов сварочного производства.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой). Тематика выпускной работы бакалавра по профилю оборудования и технологии сварочного производства определяется актуальными вопросами совершенствования технологических процессов базовых предприятий, где студенты проходят производственную практику. Тематика выпускной работы бакалавра определяется на производственной практике и является взаимосвязанной с проектами по дисциплинам «Основы проектирования», «Основы технологии машиностроения», а так же с проектами по профильным дисциплинам «Проектирование сварных конструкций» и «Производство сварных конструкций».

В ВКР основное внимание должно быть уделено следующим вопросам:

- анализу исходных данных определяющих суть проблемы;
- выбору и обоснованию вариантов решения проблемы;
- разработка конкретных мероприятий направленных на решение указанной проблемы;
- моделированию конечного результата применения предложенных мероприятий;
- детальной проработке основных конструктивных элементов предлагаемого решения;
- обеспечению требуемых технико- эксплуатационных требований.

2.2 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ

Требования к оформлению выпускных квалификационных работ, объем ВКР определяются с учетом стандарта университета СТО ПГУ 3.12-2015 «Выпускная квалификационная работа».

Общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы соответствуют требованиям ГОСТ 7.32-2001 г.

Основной текст бакалаврской работы должен быть набран в редакторе Microsoft Word русифицированным шрифтом Times New Roman размером 14 пт с полуторным межстрочным интервалом (высота букв не менее 1.8 мм). Красная строка абзаца набирается с отступом 1,25 см.

Параметры текста на странице: формат страницы А4, верхнее и нижнее поле – 20 мм, левое поле – 25 мм, правое поле – 10 мм.

Заголовки и подзаголовки бакалаврской работы не подчеркиваются и не выделяются другим цветом. Описки, опечатки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, должны быть исправлены.

Текст бакалаврской работы должен излагаться кратко, технически и стилистически грамотно. Не допускается дословное воспроизведение текста из литературных источников, не рекомендуется обширное описание общеизвестных материалов. Достаточно привести техническую характеристику и принципиальные особенности, имеющие значение для работы.

При повторном определении тех или иных параметров и величин допускается промежуточные выкладки опускать и приводить лишь конечные результаты со ссылкой на методику их получения или сводить их в таблицу.

Бакалаврскую работу следует делить на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки, за исключением приложений. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделённые между собой точкой. Номер пункта включает номер раздела, номер подраздела и порядковый номер пункта, разделённые между собой точками. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделённые между собой точками. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в их названии точка не ставятся. Количество подразделов в каждом разделе должно быть не менее 2, аналогичные требования к пунктам и подпунктам.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки, которые точно и кратко отражают их содержание. Допускается не нумеровать заголовки пунктов и подпунктов. Заголовки разделов печатают прописными буквами, а заголовки подразделов печатают строчными буквами. Разделам

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» номера не присваиваются.

Разделы первого уровня (с нумерацией в одну цифру) должны заканчиваться подразделом «Выводы». Подразделам с выводами номера не присваиваются.

Заголовки первого уровня, в т.ч. названия частей, разделов и глав набираются прописными буквами, подразделов, параграфов – строчными. Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы. Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой. Перенос слов в заголовках не допускается, предлоги и союзы в многострочном заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке. В конце заголовка точка не ставится.

Не допускается разделение длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста. После заголовка в конце страницы должно размещаться не менее трех строк текста.

Применяемые термины и определения должны быть едиными, и соответствовать установленным стандартам или, при их отсутствии, являться общепринятыми в технической литературе.

Цифровой материал записки оформляется в виде таблиц по ГОСТ 2.105–95, не допускается оформление текстового материала в виде таблиц. Перед таблицей по тексту должна быть обязательно ссылка на таблицу.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами. Слово «Таблица» и ее номер помещают слева над таблицей, например «Таблица 1». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. Таблица может иметь заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать над таблицей после слова «Таблица» и ее номера через тире. Заголовок должен быть кратким и полностью отражать содержание таблицы.

Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных букв, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Если строки или графа таблицы выходят за формат страницы, таблицу делят на части, которые в зависимости от особенностей таблицы, переносят на другие листы или помещают на одном листе рядом или под первой частью, при этом в каждой части таблицы повторяют ее заголовок и боковик. Слово «Таблица», ее номер и заголовок (при его наличии) указывают один раз слева над первой частью таблицы. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера.

Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Повторяющийся в графе таблицы текст допускается заменять словами «То же», которые далее заменяются кавычками.

Графический материал в пояснительной записке оформляется в виде рисунков. Перед рисунком по тексту должна быть обязательно ссылка на рисунок. Рисунки нумеруют арабскими цифрами. Рисунок должен иметь название, которое следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать под рисунком посередине после слова «Рисунок» и его

номера через тире. Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела. Вторичное обращение к рисунку оформляется ссылкой «см. рисунок ...».

Бакалаврская работа (Пояснительная записка) должна содержать следующие обязательные части:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание;
- введение (общая характеристика проблемы исследования, актуальность и значимость решения проблемы, постановка цели и задач бакалаврской работы);
- анализ проблемы (обоснование проблемы исследования, причинно-следственных связей, поиск и анализ существующих способов решения, выбор стратегии решения);
- организационно-технологическая часть (разработка конкретного способа решения проблемы в рамках выбранной стратегии, обоснование целесообразности данного решения);
- экономическая часть (расчет затрат на внедрение предложенного решения, периодов окупаемости и рентабельности);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (включая презентацию доклада).

Аннотация помещается в бакалаврской работе после задания и включает: характеристику основной темы; проблемы объекта; цели (и задачи) работы; результаты работы; новизну работы в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей аннотации, то в тексте аннотации она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Рекомендуемый средний объем текста аннотации 500 печатных знаков.

За аннотацией помещается оглавление, в которое вносят номера и наименования разделов и подразделов с указанием соответствующих страниц, список использованных источников, перечень приложений и другой документации, относящейся к выпускной работе.

Во введение описывается общее состояние исследуемого вопроса или сферы исследования, дается общая характеристика проблемы исследования, актуальность и значимость решения проблемы, постановка цели и задач бакалаврской работы.

Анализ проблемы должен включать общую характеристику объекта исследования, выявление и обоснование проблемы исследования, причинно-следственных связей, поиск и анализ существующих способов решения, выбор стратегии решения и обоснование методологии.

Организационно-технологическая часть является основной и должна включать в себя разработку конкретного способа решения проблемы в рамках выбранной стратегии, обоснование целесообразности данного решения, все расчёты и обоснования по предлагаемым технологическим и организационным решениям.

В экономической части оценивается эффективность предложенных мероприятий на основе сравнения плановых показателей по факту с предлагаемыми показателями, рассчитываются затраты на внедрение предложенного решения, периодов окупаемости и рентабельности.

Заключение должно включать в себя основные результаты и выводы по бакалаврской работе:

- наиболее общие выводы по результатам всего исследования или отдельных его частей;
- оценку полноты решения поставленных задач и цели;
- обоснование теоретической и практической значимости работы;
- обоснование необходимости и перспективности дальнейшего изучения материала в рамках рассматриваемой проблемы;
- кратко обозначение области применения и рекомендации по внедрению результатов исследования.

В конце бакалаврской работы (до приложений) приводится список использованных источников, который должен содержать сведения об информационных источниках (нормативно-технических, литературных, электронных и др.).

Список использованных источников включает:

- методическую, справочную и специальную литературу;
- плановые и отчетные документы исследуемого предприятия;
- сайты.

Первыми указываются Федеральные законы, Постановления Правительства РФ и другие нормативные акты. Затем в алфавитном порядке приводятся монографии, учебные пособия, статьи и др. источники информации. Источники на иностранном языке располагаются в конце списка. Источники в списке нужно нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Оформление списка производится согласно ГОСТ 7.1–2003. На все источники, приведенные в списке, в тексте должны быть сделаны ссылки, которые делаются в виде сносок или указывается порядковый номер источника в библиографическом списке, заключенный в квадратные скобки. Если в одной ссылке необходимо указать несколько источников, то их номера указываются в одних скобках в порядке возрастания через запятую или тире.

Приложения должны включать вспомогательный или дополнительный материал, который загромождает текст основной части работы, но необходим для полноты её восприятия и оценки практической значимости (промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных данных, тексты документов, анкеты, схемы, графики, диаграммы, объемные текстовые фрагменты, анализируемые в работе и пр.). Так же в приложения включаются графические материалы и презентация ВКР.

Объем выпускной квалификационной работы – 60–80 страниц, не считая приложений. Обязательное приложение – презентация к докладу ВКР объемом 15 – 20 слайдов.

2.3 Порядок представления ВКР к защите

Порядок представления к защите ВКР по программам высшего образования определен стандартом университета СТО ПГУ 3.12-2015 «Выпускная квалификационная работа»

Все ВКР проходят нормоконтроль на выпускающей кафедре не позднее, чем за две недели до начала работы ГЭК.

Нормоконтроль проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 2.111 - 2013.

Подпись нормоконтролера на пояснительной записке, чертежах и титульном листе обязательна.

Полностью оформленная ВКР с подписями студента, консультантов и нормоконтролера в соответствии с календарным планом не позднее чем за 10 - 12 дней до начала работы ГЭК представляется руководителю на отзыв.

Отзыв на ВКР составляет руководитель на бланке по форме, разработанной кафедрой Транспортные машины, с обязательным описанием вопросов, указанных в приложении.

Предварительная защита.

Все студенты проходят предварительную защиту за 10 - 12 дней до начала работы ГЭК в соответствии с графиком.

На предварительную защиту студент представляет полностью оформленную ВКР, подписанную руководителем и нормоконтролером.

Студент делает сообщение по содержанию ВКР, отвечает на вопросы комиссии.

Примерный план доклада

1. Актуальность темы, значимость решения проблемы, постановка цели и задач бакалаврской работы.
2. Обоснование проблемы исследования и причинно-следственных связей.
3. Поиск и анализ существующих способов решения, выбор стратегии решения
4. Разработка конкретного способа решения проблемы в рамках выбранной стратегии. Сущность разработки или моделирования.
5. Обоснование целесообразности данного решения и отличие от существующих разработок.
4. Оценка эффективности предложенных мероприятий на основе сравнения плановых показателей по факту с предлагаемыми показателями.

Выводы (или основные результаты и выводы по бакалаврской работе).

Комиссия проверяет соответствие выполненной работы заданию на дипломное проектирование, определяет степень готовности студента к защите. В случае положительного решения устанавливается дата защиты выпускной квалификационной работы.

Рецензирование бакалаврской работы не предусмотрено.

2.4 Порядок защиты выпускных квалификационных работ

Порядок защиты выпускных квалификационных работ по программам высшего образования определен стандартом университета СТО ПГУ 3.12—2015 «Выпускная квалификационная работа» (п. 12).

Накануне защиты студент должен представить секретарю ГЭК пояснительную записку и графическую часть со всеми указанными подписями (руководителя, нормоконтролера, заведующего кафедрой).

Защита ВКР

На защиту студент представляет пояснительную записку, чертежи, а также макеты, опытные образцы, материалы, характеризующие практическую ценность выполненной работы, например, акт о внедрении или справку о предполагаемом внедрении, публикации, выступления на конференциях, презентацию и т.п.

Порядок защиты

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса университета. Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК. Персональный состав ГЭК утверждается приказом ректора университета.

В начале процедуры защиты ВКР секретарь ГАК представляет бакалавра и объявляет тему работы, передает председателю ГАК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего бакалавр получает слово для доклада.

На изложение сущности бакалаврской работы студенту представляется не более 10 минут.

По завершении доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы бакалавру. Вопросы членов ГЭК записываются секретарем ГЭК в протокол.

Далее выступает руководитель ВКР, либо, при отсутствии руководителя, секретарь зачитывает его отзыв на ВКР. Бакалавру предоставляется возможность ответить на замечания руководителя.

Средняя норма времени на защиту одной ВКР составляет 0,5 академических часа.

ГЭК оценивает ВКР по следующим параметрам: соответствие содержания теме ВКР и соответствие работы современному уровню развития технологий, доклад, качество презентации, полнота ответов на вопросы. По окончании защит в данный день на закрытом заседании ГЭК принимает открытым голосованием решение об оценке бакалаврской работы и о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Студент в случае несогласия с оценкой может подать в день объявления оценки письменное заявление с обоснованием причин несогласия с оценкой. Апелляционная комиссия рассматривает заявление студента в течение 3 дней и имеет право пригласить студента для ответов на возникшие вопросы. Решение апелляционной комиссии по оценке является окончательным.

Если защита ВКР признается неудовлетворительной, ГАК отмечает в протоколе заседаний, может ли бакалавр представить к повторной защите ту же работу с доработкой, или же обязан подготовить новую. Повторная защита допускается в течение 5 лет, но не ранее следующего учебного года.

2.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

На защите ВКР проверяется сформированность у выпускников компетенций (элементов компетенций) указанных в таблице 1 в соответствии с показателями их оценивания (таблица 3).

Таблица 3 – Соответствие компетенций и показателей их оценивания

Код компетенции	Содержание компетенции	Показатели оценивания								
		Актуальность и обоснование выбора темы	Логика работы	Самостоятельность	Достоверность выводов	Оформление ВКР	Качество доклада	Литература	Рекомендации	Наличие публикаций
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	+					+			
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	+								
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности					+				
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности					+				
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на						+			+

	русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия									
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия			+						
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	+		+			+			
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности						+			
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий						+			
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	+		+					
ОПК-2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества	+	+							
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	+	+		+					
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении			+		+	+			
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности						+			

ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	+					+					
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов					+	+	+				
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения						+	+				+
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности						+	+				+
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании						+	+				+
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями					+	+					+
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					+	+					+
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений						+					
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением					+	+					

	ды эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения												
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий							+					
ПК-19	способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции							+					
ПК-20	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами				+				+				+
ПК-21	умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии							+					
ПК-22	умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений							+					
ПК-23	готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции							+					
ПК-24	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов							+					
ПК-25	умением проводить организационно-плановые расчеты по соз-							+					

	данию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда													
ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования								+					
СК-1	умением оценивать склонность сварных соединений к трещинообразованию в процессе сварки и эксплуатации сварных изделий								+					
СК-2	умением определять экспериментально и расчетным путем сварочные деформации и напряжения								+					
СК-3	умением проектировать основные элементы сборочного, сварочного и вспомогательного оборудования								+					
СК-4	умением проектировать сварные соединения и конструкции с учетом эксплуатационных требований к ним и элементы технологической оснастки								+					
СК-5	умением разрабатывать технологический процесс производства сварных конструкций с выбором оптимальных способов и режимов технологических операций сварки, резки, контроля качества, а также оформлять технологическую документацию								+					
СК-6	умением осуществлять контроль соблюдения основных параметров процесса сварки и обеспечивать соблюдение требований технологического процесса								+					
СК-7	умением обосновано назначать процедуры контроля качества сварных соединений после сварки								+					

На основании пояснительной записки, доклада и презентации студенту выставляются отметки в соответствии с критериями (таблица 4).

Таблица 4 – Критерии выставления отметки

Показатель оценивания	Критерии			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовл.
Актуальность и обоснование выбора темы	При докладе свободно владеет темой, анализом прототипов	Владеет темой, но затрудняется с характеристиками прототипов	При докладе не точно формулирует тему, затрудняется с характеристиками прототипов	Не владеет темой.
Логика работы	Четко излагает содержание работы	Не достаточно четко излагает содержание работы	Слабая логика.	Работа не отвечает требованиям.
Самостоятельность	Выводы грамотны и самостоятельны. Материалы работы продуманы и самостоятельны.	Выводы грамотны но отчасти заимствованы. Материалы работы продуманы и самостоятельны.	Материалы работы не в полной мере продуманы и самостоятельны	Материалы работы не самостоятельны
Достоверность выводов	Выводы достоверны.	Выводы достоверны, имеются погрешности по отдельным показателям.	Выводы не в полной мере достоверны, имеются погрешности по ряду показателей.	Выводы не достоверны.
Оформление ВКР	Графический материал полностью раскрывает содержание темы работы.	Графический материал полностью раскрывает содержание темы работы. Но имеются неточности в оформлении.	Графический материал не полностью раскрывает содержание темы работы. Имеются неточности в оформлении.	Графический материал не отражает содержание темы работы. Имеются неточности в оформлении.
Качество доклада	Качество доклада высокое. Выпускник аргументировано, с использованием профессиональной лексики подробно отвечает на вопросы и замечания	Качество доклада хорошее. Выпускник не достаточно подробно отвечает на вопросы и замечания	Качество доклада не высокое. Выпускник затрудняется с ответами на вопросы и замечания	Качество доклада низкое. Выпускник дает неверные ответы на вопросы.
Литература	Количество источников более 20, все они использованы в работе, студент легко может перечислить и кратко изложить содержание использованных книг	Количество источников более 20, не все они использованы в работе.	Студент затрудняется в изложении содержания использованных книг	Использовано менее 10 источников, автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых книг
Дополнительные критерии				

Рекомен- дации	Рекомендуется к внедре- нию/ на конкурс.	Рекомендуется к внедрению/ опуб- ликованию	Нет	Нет
Наличие публика- ций	Имеются публикации в журналах РИНЦ (ВАК)	Имеется статья (тезисы) в сту- денческих конфе- ренциях	Нет	Нет

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИ- ВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 03 » сентября 2015 г. № 957.

2 Стандарт университета СТО ПГУ 3.12-2015 «Выпускная квалификационная работа» (стандарта университета).

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и согласована со следующими представителями работодателей:

1. Усатый С.Г., ген. дир. ООО ИТЦ «Сварка»
2. Чугунов С.Н., ген. дир. ООО «НПЦ «Титан»
3. Кривенков А.О., ген. дир. ООО «ТЕХМЕД»

Ответственный за разработку программы государственной итоговой аттестации:

1. Розен А.Е. зав. кафедры СЛПиМ ПГУ

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Сварочное, литейное производство и материаловедение» ПГУ

Протокол № 3

от « 9 » 10 2015 года

Зав. кафедрой СЛПиМ
д.т.н., профессор

Розен А.Е.

Программа одобрена методической комиссией Факультета машиностроения и транспорта

Протокол № 2

от « 9 » 10 2015 года

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент

Логинов О.Н.