

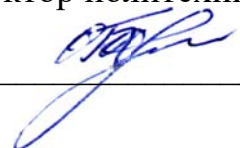
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Электро- и нанотехнологий»

Утверждено на заседании ученого совета
Политехнического института
«___» _____ 2021 г., протокол № ____

Директор политехнического института

 _____ О.И. Борискин

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)
АТТЕСТАЦИИ. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И
ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
**Машины и технология высокоэффективных процессов обработки
материалов**

Форма(ы) обучения: *очная*

Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик:

Любимов В.В., зав. каф., доктор техн. наук, профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Гнидина И.В., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение с направленностью (профилем) «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России от 3 сентября 2015 года № 957.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности и умения обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации

2.1. В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы общекультурные компетенции (ОК):

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

2.2. В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции (ОПК):

умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);

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-4);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

2.3. В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

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-2);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-3);

способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

проектно-конструкторская деятельность:

умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);

умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6);

способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);

умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-8);

умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9);

умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10);

производственно-технологическая деятельность:

способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11);

способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12);

способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13);

способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-14);

умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-15);

умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-16);

умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17);

умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18);

способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19).

3. Форма итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

4. Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 8 семестре. Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Государственные аттестационные испытания	
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	6	4	216	10	0,5	205,5

5. Требования к выпускной квалификационной работе

5.1. Требования к структуре выпускной квалификационной работы

ВКР по направлению 15.03.01 «Машиностроение» можно разделить на 4 типа:

1) Исследование процессов электрофизикохимической размерной обработки – ЭХРО, ЭЭО, ЛО, УЗО, комбинированных методов, (повышение точности), качества поверхности и

других свойств.

2) Исследование физико-химических процессов и закономерностей, происходящих в зоне обработки – например, при ионной имплантации, МДО, нанесении ионно-плазменных покрытий и прочих комбинированных воздействиях.

3) Исследование возможностей интенсификации как традиционных процессов – резания, обработка давлением, так ЭФХ процессов – ЭХРО, ЭЭО, ЛО, УЗО, комбинированных воздействий; (повышение производительности и экономичности).

4) Исследование процессов повышения эксплуатационных качеств поверхностей деталей машин – износостойкости, коррозионной стойкости, усталостной прочности, товарного вида, специальных свойств: светоотражения, смачиваемости, антифрикционных и фрикционных свойств, обтекаемости жидкостями и газами и пр.

5.2. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графических материалов, содержащих решения научных и технических задач, установленных заданием на ВКР.

Основным документом ВКР является РПЗ, в которой приводится информация о выполненных научных и технических разработках.

РПЗ имеет стандартизированную структуру:

- титульный лист (Прил. 4);
- аннотация (Прил. 5);
- задание (Прил. 2, 3);
- основная часть;
- библиографический список;
- приложения.

Аннотация должна кратко отражать основное содержание ВКР и основные научно-технические результаты разработок. Она оформляется по следующей схеме (Прил. 5):

- наименование темы;
- выходные данные;
- сведения об объеме записки, числе иллюстраций и библиографических названий, числе плакатов и чертежей;
- ключевые слова;
- текст аннотации, отражающий сущность выполненных разработок, конкретные сведения о них и краткие выводы по полученным результатам.

Слово “Аннотация” пишется прописными буквами. Как правило, вся аннотация располагается на одной странице.

Содержание должно строго соответствовать нумерации и наименованиям разделов, подразделов, пунктов текстовой части.

Основная часть РПЗ состоит из следующих частей: введение, разделы (подразделы, пункты), заключение.

Во введении излагаются общие положения о состоянии, основных направлениях и перспективных развития отрасли науки и технологии, по которым выполняется данная ВКР, задачи, которые необходимо решить для реализации и задания.

Основная часть (в зависимости от направления и темы разработок) может включать несколько разделов, например: аналитический – анализ состояния вопросов и возможных путей их решения; исследовательский (в том числе и патентный поиск), программирования и автоматизированных расчетов, конструкторско-технологический.

Пояснительная записка может содержать необходимый иллюстративный материал (фотографии, графики, схемы, эскизы и т.д.). Количество иллюстраций должно отвечать принципу необходимости и достаточности. Таблицы, графики и фотографии располагаются по тексту после ссылок на них. Размеры и контрастность иллюстраций должны обеспечить хорошее восприятие их подробностей.

В процессе разработки и написания РПЗ необходимо обеспечить следующие общие

требования: логическая последовательность изложения материала от постановки цели к результатам; обоснованность принятых решений; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективного и неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; недопустимость включения в РПЗ (без необходимости) сведений и формулировок, заимствованных из литературных источников. Текстовая часть пояснительной записки должна быть написана грамотно с точки зрения орфографии, синтаксиса и стилистики. Следует избегать повторов.

В заключении необходимо достаточно полно и четко отразить количественные и качественные характеристики выявленных связей и закономерностей, привести конкретные рекомендации по реализации разработанных процессов, способов и технологий обработки материалов, разработанных конструкций или другим вопросам, вытекающим из проведенных исследований.

В процессе выполнения ВКР студенту рекомендуется использовать фонды научно-технической информации кафедры ЭИИТ, ТОУНБ, возможности INTERNET, материалы практик, в том числе:

- технические отчеты по научно-исследовательским работам, выполненным на предприятиях и в организациях, включая ТулГУ;
- патентно-информационные материалы;
- монографии и фундаментальные исследования по естественнонаучным дисциплинам;
- научно-технические и реферативные периодические издания;
- учебную и общетехническую нормативную и справочную литературу;
- методические пособия и разработки кафедры ЭИИТ.

В приложения выносятся таблицы и файлы данных, распечатки, регламенты патентных исследований и пр.

5.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление пояснительной записки ВКР

Пояснительная записка объемом 45-70 страниц (без приложений) оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Текст отчета пишется аккуратно с оставлением полей: левого – 3 см, по правого – 2 см, верхнего и нижнего – 2 см (таблица 1). Сокращение слов, кроме принятых, не допускается. При оформлении отчета на компьютере текст должен быть набран в редакторе Word 6.0/ 97/ 2000 для Windows 95/ 98/ NT. Требования к оформлению текста в редакторе Word представлены в таблице 1.

Нумерация страниц сквозная, проставляется в правом верхнем углу. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится, второй страницей - задание на проектирование, далее идут содержание и изложение всего материала в порядке, указанном в п. 5.2, и приложения.

Оформление пояснительной записки производится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Заголовки следует печатать с прописной буквой без точки в конце, не подчеркивая.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Таблица 1

Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Требования	Формат листа	
	A4	A5
Формат бумаги	A4 (210 ×297)	A4 (148×210)
Гарнитура текста	Times New Roman Cyr	Times New Roman Cyr
Кегль (размер шрифта)	14	14
Межстрочный интервал	Полуторный	Одинарный
Абзац (красная строка)	1.5 см	1.5 см
Перенос	Автоматический	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа	По ширине листа
Поля (правое, левое, верхнее, нижнее)	2 см	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation 2.0/3.0	Microsoft Equation 2.0/3.0
Размеры:		
обычный;	12	14
крупный индекс;	8.4	10
мелкий индекс;	7.2	8
крупный символ;	16	18
мелкий символ	9	10

В конце пояснительной записки приводится список литературы, которая была использована при ее составлении, под заголовком «Список использованных источников». Список и ссылки на него в тексте оформляются по ГОСТ 7.32-2001. В список следует включить все использованные источники в порядке появления ссылок в тексте записки или в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на источники приводят порядковый номер по списку, заключенный в квадратные скобки, например: [3].

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не были пояснены ранее в тексте, должна быть приведена непосредственно под формулой. Каждый символ следует писать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Расшифровка символов должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы должны иметь сквозную нумерацию (например (1)) или в пределах раздела (например (3.1) арабскими цифрами. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например: "в формуле (1)".

Иллюстрации имеют нумерацию сквозную или в пределах раздела. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать, например: "в соответствии с рисунком 3.1". Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: "Рисунок 1- Детали прибора".

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию или в пределах раздела. Обозначается таблица следующим образом: "Таблица 1- Припуски размеров на отливку". При ссылке в пояснительной записке следует писать, например: "в соответствии с таблицей 1". Таблицы со всех сторон ограничивают линиями.

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки или в виде самостоятельного документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, например: "Приложение А".

6. Требования к порядку выполнения, подготовке к защите и защиты выпускной квалификационной работы

Темы ВКР и руководители работ закрепляются за студентом приказом ректора ТулГУ, а консультанты распоряжением заведующего кафедрой ЭиНТ.

Задание на разработку темы ВКР разрабатывается консультантом ВКР, утверждается руководителем специальности и заведующим кафедрой ЭиНТ и выдается студенту на бланке установленной формы (Прил. 2).

Задание состоит из следующих основных частей:

1. Тема работы. Ее формулировка должна строго соответствовать формулировке, утвержденной приказом ректора.

2. Исходная информация.

3. Содержание ВКР (пояснительной записки и графической части).

Пример оформления задания на ВКР приведен в приложении 3.

4. Порядок выполнения ВКР.

Консультант выпускной квалификационной работы составляет индивидуальный график выполнения студентом работы и контролирует своевременность, полноту и качество разработки ее разделов.

Если для выполнения отдельных разделов выпускной квалификационной работы выделялись дополнительно консультанты, то по завершении работы над соответствующими разделами они подтверждают их выполнение своими подписями на титульном листе.

Порядок защиты ВКР

Консультант просматривает законченную выпускную квалификационную работу и составляет письменный отзыв, в котором оценивает соответствие работы, выданному заданию, полноту разработки разделов темы, степень самостоятельности студента при выполнении выпускной квалификационной работы, выявленной в процессе работы над ВКР. Давая положительный отзыв, руководитель подтверждает возможность представления выпускной квалификационной работы перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) подписью на титульном листе пояснительной записки. Установленная форма титульного листа и пример его заполнения для выпускных квалификационных работ бакалавра даются в приложении 4.

Если консультант не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы, то он обосновывает свое мнение в письменном отзыве.

Консультант должен представить свой отзыв на ВКР и ознакомить с ним студента не позднее, чем через 2 дня после получения им от студента законченной работы.

Основаниями для недопуска являются:

- несоответствие работы выданному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;
- выявленная руководителем несамостоятельность студента при выполнении работы.

Если мнение консультанта положительно, то не позднее, чем за 2 недели до начала защит, руководитель передает оформленную выпускную квалификационную работу на просмотр и утверждение руководителю специальности. После утверждения им работы передаются не позднее, чем за 5 дней рецензенту.

Заведующий выпускающей кафедры, ознакомившись с содержанием работы и отзывом руководителя, принимает решение о допуске работы к защите перед экзаменационной комиссией. При положительном решении заведующего кафедрой ставит свою подпись на титульном листе работы.

Если работа выполнялась и проходит защиту не в ТулГУ, то заведующий выпускающей кафедры может делегировать свое право допуска работы к защите представителю выпускающей кафедры в экзаменационной комиссии по приему защит выпускных квалификационных работ.

Если консультант или руководитель выпускной квалификационной работы дали отрицательный отзыв по работе, а также в случае, если заведующий выпускающей кафедрой или лицо его заменяющее, считает невозможным допустить работу к защите, то данный вопрос выносится на ближайшее заседание кафедры. При рассмотрении этого вопроса на заседании кафедры имеет право присутствовать студент, который должен быть своевременно информирован о времени и месте проведения заседания. Кафедра на своем заседании рассматривает по существу вопрос о допуске работы к защите и при отрицательном решении определяет условия, при выполнении которых студент может быть допущен к защите.

Таковыми условиями могут быть либо доработка представленной работы с указанием возможных сроков такой доработки, либо выполнение новой работы по другой теме.

Решение кафедры передается в УМУ университета. Выписка из протокола заседания кафедры по просьбе студента выдается ему на руки.

Решение о представлении студенту возможности доработать свою выпускную работу или выполнить работу по новой теме принимается ректором университета.

К защите может быть допущен студент, представивший законченную допущенную к защите выпускную квалификационную работу и сдавший на положительные оценки все государственные экзамены. Не позднее, чем за 2 дня до защит, декан факультета передает в ГЭК на каждого выпускника справку, в которой содержится информация, об успеваемости студента за время теоретического обучения и сообщаются оценки, полученные студентом на итоговых экзаменах государственной итоговой аттестации.

Выпускная квалификационная работа, подписанная руководителем ВКР, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или недопущенная руководителем ВКР вместе с отрицательным отзывом руководителя, представляется обучающимся не позднее, чем за неделю до начала защит выпускных квалификационных работ заведующему выпускающей кафедрой. Одновременно обучающийся предоставляет на кафедру регистрационную форму на ВКР системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ.

Текст выпускной квалификационной работы в обязательном порядке проверяется на объём заимствования.

Порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается регламентом использования системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ ТулГУ.

Текст выпускной квалификационной работы в обязательном порядке размещается руководителем в электронно-библиотечной системе университета.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе университета устанавливается регламентом ТулГУ.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с действующим законодательством, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Защиты выпускных квалификационных работ (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии. На заседаниях должно присутствовать не менее 2/3 ее состава. Расписание работы комиссии утверждается приказом по университету.

Для проведения защиты в экзаменационную комиссию представляется выпускная квалификационная работа студента с отзывом руководителя, подписанная заведующим выпускающей кафедрой, справка дирекции об успеваемости студента, а также зачетная книжка студента.

Перед началом защиты секретарь экзаменационной комиссии информирует комиссию о выполнении всех условий, позволяющих приступить к процедуре защиты.

После завершения процедуры защиты каждого выпускника проводится закрытое заседание экзаменационной комиссии, где комиссия определяет оценку защиты (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”).

Комиссия принимает решение открытым голосованием простым большинством. При равном числе голосов голос председателя экзаменационной комиссии является решающим. Решение комиссии оформляется протоколом в установленной форме и объявляется сразу после заседания комиссии.

Если экзаменационная комиссия по результатам защиты выпускной квалификационной работы принимает решение об оценке “неудовлетворительно”, то комиссия в протоколе по защите определяет условия, при выполнении которых студент быть допущен к повторной защите. Студент из ТулГУ отчисляется, а повторная защита возможна при восстановлении студента в установленном порядке.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий по приему выпускных квалификационных работ по окончании работы ГЭК передаются в архив, где хранятся постоянно. Прошедшие защиту работы хранятся в архиве в течении 5 лет.

Защита ВКР проводится перед государственной экзаменационной комиссией с приглашением студентов и преподавателей. О днях и времени защиты проектов сообщается заблаговременно, для чего предварительно составляется график защиты ВКР. Общее время защиты 20-25 мин., из которых 10-12 мин. представляют студенту для доклада, а остальные – для ответов на вопросы.

При оценке проектов учитывают:

- техническую грамотность студента (четкую постановку задачи, последовательность изложения);
- инженерную подготовку (технико-экономическую обоснованность принятых конструкторских и технологических решений, взаимосвязь разделов проекта, методы решения нестандартных задач);
- качество выполнения графической части (оформление согласно ЕСКД, технику выполнения) и пояснительной записки (грамотность, аккуратность, наличие пояснительных схем, расчетов);
- четкость изложения доклада и ответов на вопросы членов комиссии;
- соблюдение сроков, предусмотренных графиком выполнения работы.

Апелляции, повторные аттестации, отсрочки

Апелляция по государственным экзаменам и защитах ВКР возможны лишь по вопросам процедуры проведения экзаменов и защит ВКР и рассматриваются ректором, первым проректором или проректором по учебной работе не позднее, чем на следующий день после проведения соответствующего испытания государственной аттестации.

При удовлетворении апелляции результат студента, обратившегося с апелляцией, приказом ректора отменяется, и студенту назначают повторное испытание, не позднее, чем через два дня после принятия решения об удовлетворении апелляции.

Студент, получивший на одном из испытаний итоговой государственной аттестации оценку “неудовлетворительно” и отчислений в связи с этим из ТулГУ, при восстановлении в университете может быть допущен повторно к данному испытанию, а также к прохождению последующих испытаний итоговой аттестации.

Повторное прохождение испытаний государственной аттестации возможно не раньше, чем через 3 месяца и не позже, чем через 5 лет после прохождения студентом этой аттестации впервые.

7. Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	ОК-2, ОК-3, ОПК-3	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	2
		ОК-2, ОК-3, ОПК-3	ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	4
		ОК-2, ОК-3, ОПК-3	ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	5
2	Цели и задачи ВКР	ОПК-4, ОПК-5	цели и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	0
		ОПК-4, ОПК-5	цели и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	2
		ОПК-4, ОПК-5	цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	5
3	Научная новизна ВКР	ОПК-1, ПК-4, ПК-8	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	3
		ОПК-1, ПК-4, ПК-8	получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	4
		ОПК-1, ПК-4, ПК-8	получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	5
4	Практическая значимость ВКР	ОПК-2, ПК-18	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	0
		ОПК-2, ПК-18	практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2
		ОПК-2, ПК-18	ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	5
5	Теоретическая значимость ВКР	ОК-8	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	2
		ОК-8	теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3
		ОК-8	ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	5
6	Обзор литературы по теме ВКР	ПК-9	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	0
		ПК-9	проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	4
		ПК-9	проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	5
7	Соответствие темы и содержания ВКР	ОК-7, ПК-17	содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам	Недостаточный	0
		ОК-7, ПК-17	содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам	Пороговый	2

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ОК-7, ПК-17	содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам	Повышенный	5
8	Методика исследования, используемая в ВКР	ОК-6, ПК-5	выбор методик некорректен	Недостаточный	0
		ОК-6, ПК-5	выбраны известные универсальные методики	Пороговый	4
		ОК-6, ПК-5	выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	ПК-1, ПК-2, ПК-10	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	0
		ПК-1, ПК-2, ПК-10	в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	3
		ПК-1, ПК-2, ПК-10	в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	5
10	Объем анализируемого материала ВКР	ПК-14	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	0
		ПК-14	объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	2
		ПК-14	большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	5
11	Основные результаты и выводы в ВКР	ПК-6, ОК-4	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	0
		ПК-6, ОК-4	основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	2
		ПК-6, ОК-4	выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	5
12	Качество оформления ВКР	ПК-3, ПК-7, ПК-9	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	0
		ПК-3, ПК-7, ПК-9	ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	4
		ПК-3, ПК-7, ПК-9	ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	ОК-1, ОК-5	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	1
		ОК-1, ОК-5	ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	4
		ОК-1, ОК-5	ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок указанных выше типов	Повышенный	5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
14	Список литературы ВКР	ОК-9	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	1
		ОК-9	в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	4
		ОК-9	отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	5
15	Иллюстративный материал ВКР	ПК-19, ОПК-4	иллюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	0
		ПК-19, ОПК-4	ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	4
		ПК-19, ОПК-4	ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5
16	Содержание доклада на защите ВКР	ПК-16, ОПК-5, ОК-6	доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	0
		ПК-16, ОПК-5, ОК-6	доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	4
		ПК-16, ОПК-5, ОК-6	доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество доклада на защите ВКР	ОПК-3, ОПК-1, ОК-1	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	0
		ОПК-3, ОПК-1, ОК-1	речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	4
		ОПК-3, ОПК-1, ОК-1	доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	ПК-12	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	0
		ПК-12	содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	4
		ПК-12	презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	5
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	ОПК-1	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	0
		ОПК-1	даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	4
		ОПК-1	даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	5
20	Качество ответов на вопросы	ОК-4, ОПК-3	ответы неполные, неточные	Недостаточный	1
		ОК-4, ОПК-3	ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	4
		ОК-4, ОПК-3	ответы полные, точные	Повышенный	5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
Максимально возможное количество баллов					100

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлет- ворительно	Удовлет- ворительно	Хорошо	Отлично

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется учебная аудитория, оборудованная мультимедийным комплексом.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в учебной аудитории, которая заранее определяется кафедрой. В ней оборудуются места для государственной экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для студентов.

Количество рабочих мест для государственной экзаменационной комиссии определяется исходя из количества человек утвержденного Приказом о составе комиссии. Оборудование рабочих мест включает в себя столы и стулья. Оборудование рабочего места секретаря включает в себя также стол и стул.

В соответствии с порядком проведения защиты выпускных квалификационных работ для студентов устанавливаются столы и стулья для студентов и выделяются свободные места для присутствия на защите выпускных квалификационных работ руководителей выпускных квалификационных работ и иных лиц в соответствии с порядком проведения защиты выпускной квалификационной работы.

В ходе доклада студента по защите выпускной квалификационной работы используется, при необходимости, комплекс мультимедийного оборудования для наглядной презентации результатов исследования.

9. Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Основная литература

1. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, – 2011 . – 147 с. : ил .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю
2. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч.2/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, –2011 . – 140 с. : ил . - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю
3. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5795>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

4. Технология машиностроения: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. –2-е изд., стер. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. –564 с.

5. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов. 2-е изд., испр.— СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008.- 512 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1/ А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. –5-е изд., перераб. и доп.— М.: Машиностроение, 2001.— 912 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2. / А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. –5-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 2001. —944 с.
8. Суслов А. Г. Технология машиностроения: учебник для вузов.— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 2007.— 430 с.
9. Любимов В.В. Методы получения и свойства износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. В. Любимов, В. М. Волгин, И. В. Гнидина ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2013 .— 58 с. : ил.
19. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин — М: Юрайт, 2014 — 564 с. : ил. — (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them, по паролю

Периодические издания

1. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". - М.: Машиностроение, 1958 - 2010.- ISSN 0042-4633.
2. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. - М.: Издат. центр "Технология машиностроения", 2007-2010.
3. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал / РИА.- М.: Машиностроение.
4. Справочник. Инженерный журнал = Handbook. An engineering journal: научно-технический и производственный журнал /Международный союз машиностроителей. - М., 2007 - 2010.
5. Заготовительные производства в машиностроении : кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства : ежемесячный научно-технический журнал : журнал / Академия Проблем Качества Российской Федерации .— М. : Машиностроение, .— ISSN 1684-1107.

11.1. Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»;
2. САПР КОМПАС-3D.
- 3.Пакет Mathcad
4. Пакет CorelDRAW Graphics Suite X44
- 5.<http://www.elibrary.ru> — научная электронная библиотека в области науки, технологии, медицины и образования, сайт справочной литературы в области техники и технологии.

11.2. Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Примерная тематика выпускных квалификационных работ бакалавра
направления 15.03.01 «Машиностроение»

1. Исследование возможностей снижения износа электрода–инструмента при электроэрозионной обработке.
2. Исследование процессов размерной ультразвуковой обработки поверхностей деталей из материалов повышенной хрупкости.
3. Исследование точности электроэрозионного вырезания электродом-проволокой (проволочным электродом).
4. Исследование физико-химических процессов в межэлектродном промежутке при размерной электрохимической обработке.
5. Исследование процессов обработки фасонных поверхностей деталей из магнитных сплавов.
6. Исследование процесса электрохимического микрогравирования.
7. Исследование тепловых процессов при электроэрозионной обработке штамповой оснастки.
8. Исследование воздействия лазерного излучения на неметаллические материалы.
9. Разработка баз данных для автоматизированного проектирования операций электроэрозионной проволочной вырезки.
10. Исследование возможностей лазерного упрочнения металлов и сплавов.
11. Исследование физических процессов, происходящих на поверхности металлов и сплавов при ионной имплантации азота.
12. Исследование процесса электрохимического формирования искусственной шероховатости.
13. Исследование процесса сварки металлоизделий электронным лучом.
14. Исследование процесса безабразивной ультразвуковой финишной обработки (БУФО) тел вращения.
15. Исследование возможностей интенсификации процесса размерной ультразвуковой обработки металлов и сплавов.
16. Исследование физико-химических процессов при формировании ионно-плазменных покрытий.
17. Исследование процесса электроэрозионной обработки формообразующих поверхностей штампов и пресс-форм.
18. Исследование качества поверхностного слоя при электрохимической обработке деталей из титановых сплавов.
19. Анализ повышения износостойкости деталей типа “кольцо”.
20. Исследование процесса электроэрозионного упрочнения материала.
21. Автоматизированное проектирование электродов-инструментов для электроэрозионного объемного копирования.
22. Исследование стационарного процесса электрохимического формообразования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт _____
(наименование института)

Кафедра _____
(наименование выпускающей кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

ЗАДАНИЕ
на бакалаврскую работу

Студенту _____ группы _____

1. Тема проекта утверждена приказом по университету

от «___» 20XX г. № _____

2. Срок представления работы к защите _____

3. Исходные данные

4. Содержание ВКР (пояснительной записки и графической части)

Руководитель ВКР _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Задание получил _____ «___» _____ 20__ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра электро- и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ
«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой ЭиНТ
_____ Любимов В.В.

ЗАДАНИЕ
на бакалаврскую работу

Студенту Петрову А.А. группы 622471

1. Тема проекта утверждена приказом по университету от «2 марта» 2020 г. № 1010 ст.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ НА
ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПРИ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ
АЗОТА

2. Срок представления работы к защите: 1 июня 2020 г.

3. Исходные данные: задание кафедры

4. Содержание ВКР (пояснительной записки и графической части)

4.1. Сравнительный анализ методов модификации поверхностей материалов

4.2. Исследование физических процессов, происходящих при ионной имплантации.

4.3. Исследование остаточных концентрационных напряжений в металлах и сплавах после ионной имплантации азота.

Руководитель ВКР _____ Волгин В.М.

Задание получил _____ «___» _____ 20__ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт _____
(наименование института)

Кафедра _____
(наименование выпускающей кафедры)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

направление _____
(код)

(наименование)

(тема)

Руководитель работы

(подпись, дата)

(Инициалы, фамилия)

Консультант

(подпись, дата)

(Инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой

(подпись, дата)

(Инициалы, фамилия)

Студент группы _____

(подпись, дата)

(Инициалы, фамилия)

Тула, год

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПРИ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АЗОТА: Выпускная квалификационная работа на соискание степени бакалавра техники и технологии по направлению 15.03.01 «Машиностроение»/СТ-Т ГР.622411 А.А.Евланов – Тула, ТулГУ, 201_.

Стр.63; илл.20; библиограф.: 25 назв.

ИОННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ, ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИОН, УПРОЧНЕНИЕ, ВАКУУМ, ВАКУУМНАЯ КАМЕРА, КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ГЛУБИНА ВНЕДРЕНИЯ, ЛЕГИРОВАНИЕ, ДОЗА ОБЛУЧЕНИЯ, ДУОПЛАЗМАТРОН, ТЕРМОКАТОД..

В данной работе проведен сравнительный анализ методов поверхностного упрочнения материалов и обоснована эффективность ионного модифицирования. Были рассмотрены основные физические процессы при формировании ионов азота и их внедрения в металлы и сплавы; основные особенности оборудования для ионной имплантации как метода поверхностного модифицирования. С помощью созданного программного обеспечения исследовано влияние глубины внедренных ионов на концентрацию примеси, на концентрацию вакансий, на остаточные концентрационные напряжения при различных энергиях и дозах имплантации; исследовано влияние концентрации внедренной примеси и дозы имплантации на остаточные концентрационные напряжения. Проведенные исследования позволяют прогнозировать эксплуатационное поведение модифицированных слоев.