Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 17:52:26
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В.Сафонов/

17 сентября 2021г.

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

Направление подготовки
15.06.01 Машиностроение

Профиль
«Технология машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **15.06.01 Машиностроение**, профиль подготовки «**Технология машиностроения».**

Программу составил: _____ /профессор, д.т.н. Вартанов М.В./

Программа итоговой государственной аттестации выпускников по направлению **15.06.01 Машиностроение**, утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«17» июня 2021 г., протокол № 13-17/21

Заведующий кафедрой _____/проф.,к.т.н. Васильев А.Н./

Программа согласована с руководителем образовательной программы 15.06.01 «Машиностроение»

_____ /проф., д.т.н. Вартанов М.В./

«17» сентября 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

Председатель комиссии _____ /доц.,к.т.н. Васильев А.Н./

«17» сентября 2021 г. Протокол № 7-21.

1. Общие положения

Целью итоговой государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.06.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 881 и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Московском политехническом университете.

1.1. Итоговая государственная аттестации по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», программа аспирантуры по профилю «Технология машиностроения» включает:

Подготовку и сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ООП ВО с учетом особенностей подготовки по аспирантской программе «Технология механической и физико-технической обработки».

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

1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускников

Основной образовательной программой по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», аспирантская программа «**Технология машиностроения**» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области проектирования и функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

1.2.2. Задачи профессиональной деятельности

Аспирант по направлению 15.06.01 «Машиностроение», профиль «**Технология машиностроения**» должен быть подготовлен к решению следующих типовых задач, согласно видам деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- технологическое совершенствование конструкций изделий машиностроения;

-выбор стандартного и проектирование нестандартного технологического оборудования;

- выбор и исследование методов физико-технической обработки материалов;

- выбор и проектирование металлорежущего инструмента;

- оценка надежности технологических систем и выбор устройств технической и технологической диагностики;

- выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;

- организация и эффективное осуществление контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий;

- обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции;

- применение средств инженерного моделирования и проектирования при создании нового технологического оснащения.

1.2.3. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

1.2.3.1. Выпускник освоивший программу аспирантуры должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных научных коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

1.2.3.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью научно - обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, а также средств технологического оснащения (ОПК-1);
- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);
- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);
- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);
- способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов (ОПК-5);
- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);
- способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7).

1.2.3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

– способностью использовать основные закономерности физико-технических методов обработки металлов и материалов, использовать их для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ПК-1) (Саушкин);
– способностью применять стандартные пакеты прикладных программ для моделирования и инженерного проектирования (ПК-2) (Зинина);
– способностью к выбору, проектированию и эксплуатации стандартного и нестандартного инструмента, также разработке технологических процессов его изготовления с использованием современного высокопроизводительного и высокоточного металлорежущего оборудования (ПК-3) (Крутякова);
– обладать знаниями языков и программирования в системах ЧПУ (ПК-4) (Манаенков);
– способностью к техническому диагностированию и обеспечению надежности автоматизированных систем (ПК-5) (Иванников);

– разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного технологического оснащения и выбирать стандартное технологическое оборудование различного служебного назначения, средства и системы инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения (ПК-6) (Вартанов, Аббясов).

2. Требования к выпускной квалификационной работе

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

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ОПК-6	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-

	аналитических материалов и презентаций
ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой
ОПК-8	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	способностью использовать основные закономерности физико-технических методов обработки металлов и материалов, использовать их для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК-2	способностью применять стандартные пакеты прикладных программ для моделирования и инженерного проектирования
ПК-3	способностью к выбору, проектированию и эксплуатации стандартного и нестандартного инструмента, также разработке технологических процессов его изготовления с использованием современного высокопроизводительного и высокоточного металлорежущего оборудования
ПК-4	обладать знаниями языков и программирования в системах ЧПУ
ПК-5	способностью к техническому диагностированию и обеспечению надежности автоматизированных систем
ПК-6	разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного технологического оснащения и выбирать стандартное технологическое оборудование различного служебного назначения, средства и системы инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения

2.1. Вид выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

2.2. Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Структура выпускной квалификационной работы (ВКР) формируется с учетом накопленного опыта формирования структур ВКР магистров и диссертаций на соискание ученых степеней. Вся диссертация делится на максимальное число разделов – шесть. Примерный состав разделов следующий.

Первый раздел – Литературный обзор по выбранной тематике исследований (цель работы, предмет исследований, объект исследований, задачи исследований)

Второй раздел – Теоретическая часть.

- постановка научной задачи с заданием ограничений;
- создание аналитической или физической модели;
- проведение математического моделирования;
- обсуждение научных результатов;
- выводы по научной части.

Третий раздел – Экспериментальная часть.

- методика проведения эксперимента;
- экспериментальная установка;
- проведение физического (компьютерного) эксперимента;
- обсуждение результатов эксперимента;
- анализ сходимости результатов;
- выводы по главе.

Четвертый раздел – Компьютерное моделирование

- сбор и оценка исходных данных для моделирования;
- выбор стандартного или разработка нестандартного программного обеспечения;
- проведение моделирования;
- обсуждение результатов моделирования.

Пятый раздел Промышленная апробация.

Шестой раздел. Заключение и общие выводы по работе.

Список литературы.

Приложения.

Структура каждой диссертации утверждается научным руководителем работы.

При необходимости добавляется раздел экономического обоснования.

Устанавливаются стандартные для научных работ требования к содержанию ВКР:

- стиль изложения диссертации – научно-технический, не допускается использование разговорных оборотов;
- текст, таблицы и иллюстрации выполняются согласно действующему стандарту организации для выпускных квалификационных работ.

Для защиты диссертации устанавливаются дополнительные квалификационные требования:

- участие в научных, научно - методических или научно-практических конференциях;
- научные публикации в виде материалов конференции или статей в периодической печати.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала в виде презентации. По окончании защиты пояснительная записка - диссертация и графический материал в виде стандартных форматов сдается в архив. Средний объем пояснительной записки - диссертации не менее 100 страниц; средний объем графического материала – не менее пятнадцати листов формата А1.

Государственная аттестационная комиссия по защитам выпускных квалификационных работ назначается в количестве семи членов, трое из которых должны иметь ученую степень доктора наук. В комиссию включается руководитель образовательной программы. Председателем комиссии назначается специалист, имеющий ученую степень доктора технических наук и ученое звание профессора. Государственная аттестационная комиссия по итогам защиты выпуск-

ной квалификационной работы делает заключение о целесообразности представления работы к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук.

2.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Темы аспирантских диссертаций утверждаются на заседании кафедры в начале первого семестра обучения.

Примерная тематика определяется:

- потребностями экономики региона;
- научными направлениями кафедры.

При выборе тематики выпускной квалификационной работы предпочтение отдается следующим темам:

1. Оптимизация методологии проектирования технологического оборудования;
2. Совершенствование технологий электрохимической и физической обработки;
3. Совершенствование существующих и создание новых методов механической обработки в машиностроении;
4. Моделирование точности технологических процессов;
5. Автоматизация технологических процессов и производств;
6. Технологическое обеспечение качества.

Научными направлениями кафедры являются:

- роботизированная сборка в машиностроении;
- роботизированная отделочная обработка деталей машин;
- диагностика и обеспечение надежности станков на различных этапах их жизненного цикла;
- повышение работоспособности металлорежущего инструмента и деталей машин;
- электроэрозионная обработка деталей машин;
- технологическое обеспечение качества сборки в машиностроении;
- совершенствование технологий зубообработки в машиностроении;
- САПР технологических машин и металлорежущих станков;
- разработка наноструктурированных покрытий для режущего инструмента.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Технологическое совершенствование изделий машиностроения
2. Технологическое обеспечение качества сборки автомобильных агрегатов.
3. Технологическое обеспечение качества при зубообработке деталей машин.
4. Создание новых и исследование методов роботизированной сборки на основе применения средств адаптации.
5. Моделирование функционирования технологического оборудования с целью оптимизации его структуры.

6. Обеспечение технологической надежности в машиностроении.
7. Совершенствование методологии технологической подготовки производства в машиностроении.
8. Совершенствование электрофизических и электрохимических методов обработки в машиностроении.
9. Совершенствование технологий и оснащения при обработке автомобильных поршней.
10. Разработка наноструктурированных покрытий деталей с целью повышения их коррозионной стойкости и износостойкости.

2.4. Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы руководитель выдает аспиранту задание, утвержденное кафедрой и ученым советом факультета с указанием срока окончания. Выбранная тема утверждается приказом по университету.

Перед началом выполнения ВКР аспирант при консультативной помощи руководителя должен разработать календарный план работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов. Все изменения в плане ВКР должны быть согласованы с научным руководителем.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения литературы по направлению диссертации (учебников, учебных пособий, периодической литературой, журналов и т.п.). Рекомендации по списку такой литературы можно получить во время консультации у руководителя.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает аспирант – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над ВКР выполняется аспирантом, как правило, в университете. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, ВКР может выполняться на предприятии, научных и проектно-конструкторских и иных учреждениях.

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях Государственной аттестационной комиссии (ГАК) с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГАК утверждается ректором университета.

К защите ВКР допускаются аспиранты, выполнившие все требования учебного плана и программы.

Законченная ВКР, подписанная выпускником, руководителем, прошедшая контроль на антиплагиат, вместе с отзывом руководителя, представляется на подпись заведующему кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения». Далее ВКР направляется на рецензирование. Состав рецензентов утверждается из числа сотрудников предприятий и организаций региона, имеющих ученые степени и не являющихся сотрудниками кафедры ТиОМ. ВКР должна быть представлена аспирантом лично не позднее, чем за четыре дня до защиты. Аспирант обя-

зан дать рецензенту все объяснения по своей работе. Рецензия представляется в письменном виде и должна содержать краткую критическую оценку квалификационной работы.

Не позднее, чем за день до защиты аспирант представляет секретарю Государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию, заключение кафедры.

2.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР происходит публично. Она носит характер дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности и принципиальности; обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в работе. Кроме членов аттестационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя и рецензента работы, а также возможно присутствие других аспирантов, преподавателей и администрации университета.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите, указывая ее название, фамилию, имя, отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю квалификационную работу и все необходимые материалы, после чего диссертант получает слово для доклада.

В своем выступлении на заседании ГАК диссертант должен отразить:

- актуальность темы;
- цель и задачи исследования;
- теоретические и методические положения, на которых базируется дипломная работа;
- результаты проведенных экспериментальных исследований;
- конкретные предложения по решению проблемы или совершенствованию соответствующих моделей, процессов и т.п. с обоснованием возможности их реализации в условиях конкретного предприятия; экономический, социальный и экологический эффекты от разработок.

В докладе следует выделять главные вопросы без детализации частностей. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках.

Время выступления аспиранта не должно превышать 15 минут.

После окончания доклада члены ГАК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной работы и т.п. Отвечая на вопросы, нужно касаться только существа дела. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР и аспирант отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Каждый из членов ГАК заполняет протокол.

2.6. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценки выставляются на основе выполнения и защиты аспирантом выпускной квалификационной работы и соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» и выдаче диплома государственного образца принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами аттестационной комиссии.

Решения государственной аттестационной и экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При оценке ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки аспирантов, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время ее защиты. Оцениваются актуальность и важность темы для науки и производства; выполнения по заказу производства; наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме; проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР. Каждая защита выпускной квалификационной работы и сдача государственного экзамена оформляется отдельными протоколами. В отдельных протоколах членов ГАК указываются показатели качества оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы хранятся в учебном учебно-методическом управлении и по истечении пяти лет передаются на хранение в архив университета. Выпускная квалификационная работа хранится в архиве университета.

Выпускнику, защитившему ВКР, решением ГАК присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 15.06.01 «Машиностроение».