

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 01.09.2025 12:51:57

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e606d41607k01b38k4

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

декан факультета

химической технологии

и биотехнологии

Ю.В. Данильчук /

августа 2022 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»

Образовательная программа
«Инжиниринг технологических производств»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
и учебным планом по направлению подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»,
ОП «Инжиниринг технологических производств»

Программу составил:

к.т.н., доц. Н.В.Даниленко
« ____ » _____ 2021 г.

Программа ГИА по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» заслушана и утверждена на заседаниях кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» «26» 08 2021 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой АОиАТП профессор, д.т.н. _____ / М.Б.Генералов/

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускника – магистра по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», образовательная программа «Инжиниринг технологических производств» является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 172 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ОП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» включает:

- государственный экзамен – 3 з.е.;
- выпускную квалификационную работу (далее ВКР) – 6 з.е.: ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» при решении профессиональных задач; ВКР магистра представляет собой решение конкретных научно-исследовательских и проектно-конструкторских задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий. ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных выпускающей кафедрой.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

1.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры

1.2.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 - сквозные виды профессиональной деятельности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудо-

дования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.2.2. Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- государственные и частные организации, осуществляющие поисковые, научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы в области разработки нового современного и перспективного оборудования в химической, пищевой, биологической, строительной и других отраслях промышленности.

1.2.3. В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

1.2.4. Магистр, освоивший образовательную программу «Инжиниринг технологических производств» по направлению подготовки магистратуры 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», готов решать следующие профессиональные задачи согласно видам деятельности:

- научно-исследовательская (НИ):

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;

- анализ результатов исследований и их обобщение;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

- проектно-конструкторская (ПК):

- разработка современных перспективных конструкций;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ.

1.3 Требования к результатам освоения программы магистратуры

1.3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);

1.3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования (ОПК-1);
- способностью осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса (ОПК-2);
- способностью организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать подразделения работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ОПК-3);
- способностью разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин (ОПК-4);
- способностью разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов (ОПК-5);

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности (ОПК-6);
- способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);
- способностью разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);
 - способностью разрабатывать новое технологическое оборудование (ОПК-9);
 - способностью разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);
 - способностью разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании (ОПК-11);
 - способностью разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-12);
 - способностью разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности (ОПК-13);
 - способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14).

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

а) научно-исследовательская:

- способностью проводить эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок (ПК-1);
- способностью разрабатывать элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (ПК-2);

в) проектно-конструкторская деятельность:

- способностью проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг) (ПК-3);
- способностью проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-4);
- способностью внедрять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-5);
- способностью формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-6).

Государственная Итоговая Аттестация выпускников по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», образовательная программа «Инжиниринг технологических производств» (уровень магистратуры), форма

обучения – очная, включает 2 этапа:

1-ый этап - Государственный экзамен.

2-ой этап - Выпускная квалификационная работа.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе Государственного экзамена

2.1. Общие положения государственного экзамена

Государственный экзамен является одним из видов итоговой государственной аттестации выпускников. Цель государственного экзамена – оценить уровень профессиональной подготовки выпускников по данному направлению подготовки.

Государственный экзамен в отличие от экзаменов по отдельным дисциплинам носит комплексный характер. Содержание разделов экзамена, формирующих комплексную дисциплину, в первую очередь, направлено на соответствие **профессиональным компетенциям**, представленным в ФГОС ВО, которыми должен обладать выпускник.

В течение государственного экзамена проверяются следующие профессиональные компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции
Профессиональные компетенции	
ПК-2	способность разрабатывать элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
ПК-3	способностью проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
ПК-6	способностью формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок

Профессиональные компетенции формируются на базе универсальных и общепрофессиональных компетенций, которые были сформированы ранее при прохождении дисциплин магистратуры.

Для проведения государственного экзамена и оценки правильности формирования профессиональных компетенций используются оценочные средства различных дисциплин обязательной части учебного плана образовательной программы «Технологическое оборудование химических производств». Например, в экзаменационные билеты включаются вопросы, рассматриваемые на дисциплинах «Методология научного творчества», «Проектирование перспективных конструкций химического машиностроения», «Оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энерго-сберегающих технологий».

Комплексные задания выносятся на государственный экзамен в виде экзаменационных билетов и теоретических вопросов по разделам составляющих дисциплин. В процессе государственного экзамена выпускнику могут быть заданы вопросы, выходящие за рамки билета, но входящие в настоящую программу.

2.2. Порядок проведения государственного экзамена

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

- 1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;
- 2) экзаменуемый получает экзаменационный билет и готовит ответ в письменной форме. Экзаменуемый сдает экзамен членам Государственной экзаменационной комиссии устно с представлением письменного ответа;
- 3) время, отводимое для подготовки ответа на полученный экзаменационный билет ограничивается двумя часами;
- 4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии.

2.3. Критерии выставления оценок

Оценка выпускнику по государственному экзамену выставляется членами Государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора университета. Оценка ставится по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

3. Требования к выпускнику по содержанию, объему и структуре ВКР

Содержание, объем и структура ВКР, в первую очередь, направлены на проверку степени освоения выпускником следующих профессиональных компетенций, представленных в ФГОС ВО:

Код компетенции	Содержание компетенции
Профессиональные компетенции	
ПК-1	способность проводить эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок
ПК-4	способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-5	способность внедрять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Профессиональные компетенции формируются на базе универсальных и общепрофессиональных компетенций, которые были сформированы ранее при прохождении дисциплин магистратуры.

Профессиональные компетенции проверяются и подтверждаются в процессе оценки материалов, представленных для защиты в ГАК, и ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии ВКР.

5.1. Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

5.1.1. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы

ВКР магистра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для объектов профессиональной деятельности, которая должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа магистра должна быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических и других работ, проводимых кафедрой.

ВКР магистра должна являться результатом разработок, в которых выпускник принимал непосредственное участие. При этом в выпускной работе должен быть отражен личный вклад автора в используемые в работе результаты.

Процесс выполнения выпускной квалификационной работы включает следующие этапы:

1. Выбор темы, назначение руководителя.
2. Изучение требований, предъявляемых к данной работе.
3. Согласование с руководителем плана работы.

4. Изучение литературы, патентов по проблеме, определение целей, задач и методов выполнения работы.
5. Непосредственная разработка проблемы (темы).
6. Обобщение полученных результатов.
7. Написание работы.
8. Защита работы.

Результаты этапов работы должны быть опубликованы в открытой печати или доложены на научных конференциях.

При подготовке выпускной квалификационной работы ее автор должен показать свою способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа должна иметь внутреннее единство и отображать ход и результаты разработки выбранной темы.

Выпускная квалификационная работа, её тематика и уровень должны отвечать образовательной программе обучения. Результаты работы должны свидетельствовать о том, что ее автор способен надлежащим образом видеть профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения.

5.1.2. Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

1. титульный лист;
2. задание;
3. аннотация;
4. введение;
5. литературный обзор существующих решений поставленной задачи;
6. описание хода выполнения выпускной квалификационной работы;
7. описание и обоснование результатов и выводов по работе;
8. библиографический список.

Объем пояснительной записки ВКР магистра, составляет 70-100 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом Times New Roman, презентацию работы на мультимедийном оборудовании с графическим раздаточным материалом на формате А4 для членов комиссии, в которой отражены результаты проведенной научно-исследовательской деятельности, и, при необходимости, графическую часть не менее 2-х листов формата А1. Работа любого типа должна содержать: титульный лист; лист задания; введение с указанием актуальности темы, целей и задач; анализом основных источников и научной литературы по теме работы; определением методик и материала, использованных в ВКР; основную часть (которая состоит из глав); заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы; библиографический список и приложения.

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям методических указаний на разработку ВКР.

5.3. Тематика выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой: как правило, тему работы предлагает научный руководитель студента, тема работы может быть рекомендована организацией, в которой студент проходил практику. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Темы выпускных квалификационных работ магистрантов утверждаются приказом ректора по представлению кафедры в начале первого года обучения.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ определяется следующим:

- потребностями экономики региона;
- пожеланиями работодателей;
- научными направлениями кафедры.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ отражена в Фонде оценочных средств.

5.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР.

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задание, утвержденное заведующим кафедрой, с указанием срока окончания. Это задание вместе с ВКР представляется перед защитой в ГЭК.

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

К защите выпускных квалификационных работ допускаются студенты, успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала в виде слайд-шоу. По окончании защиты пояснительная записка и графический материал сдается в архив.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает студент – автор ВКР.

Студенты, не защитившие или не представившие к защите выпускные квалификационные работы, имеют право на повторную защиту в порядке, установленном в Московском политехническом университете.

Не позднее, чем за день до защиты студент представляет секретарю Государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию, зачетную книжку.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите ВКР, указывая ее название, Ф.И.О. автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю расчетно-пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего получает слово студент для доклада.

Время выступления студента не должно превышать 10 минут.

После окончания доклада члены ГЭК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены Государственной аттестационной комис-

сии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР, и студент отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «магистр» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и выдаче диплома принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

5.2 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты ВКР

– Оценка *«Отлично»* – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные.

– Оценка *«Хорошо»* – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выпускной квалификационной работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного специалиста. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

– Оценка *«Удовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути выпускной квалификационной работы допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности специалиста;

– Оценка *«Неудовлетворительно»* – представленная на защиту выпускная квалификационная работа выполнена в целом в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии отмечены замечания, остающиеся без опровержения со стороны студента.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1.

6. Материально-техническое обеспечение проведения государственной итоговой аттестации

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение Государственного экзамена и выпускной квалификационной работы, предусмотренными учебным планом. Материально-техническое обеспечение Государственного экзамена и ВКР включает использование кафедральных аудиторий, читального зала библиотеки, а также мультимедийные аудитории университета.

При защите выпускных квалификационных работ используются аудитории для лекционных и практических занятий АВ 4407: столы учебные со скамьями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, настенный проекционный экран, мультимедийный комплекс (проектор, персональный компьютер).

Библиотечно-информационный центр предоставляет студентам для самостоятельной работы аудитория АВ 2703 читальных и компьютерных залов с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Образовательная программа
«Инжиниринг технологических производств»

Форма обучения: очная

Кафедра «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств
имени профессора М.Б. Генералова»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Государственный экзамен»

Состав:

1. Вопросы для подготовки к государственному экзамену
2. Примеры экзаменационных билетов
3. Тематика выпускных квалификационных работ

Составители: К.т.н., доц. Н.В.Даниленко

Москва 2022 г.

1.Оформление и описание оценочных средств

1.1. Вопросы для подготовки к государственному экзамену

Вопросы по разделу дисциплины

«Методология обслуживания и управления оборудованием»

1. Ремонт. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.
2. Структура ремонтной службы предприятия.
3. Формы организации технического обслуживания и ремонта.
4. Виды работ технического обслуживания и ремонта.
5. Основные определения планово-предупредительного ремонта.
6. Планирование работ по техническому ремонту и обслуживанию.
7. Износ оборудования. Основные виды износа.
8. Способы борьбы с износом.
9. Восстановление деталей.
10. Ремонтные операции.
11. Контроль и испытания при ремонтных операциях.
12. Испытания после ремонтных операций.
13. Восстановительные операции с деталями из неметаллических материалов.
14. Ремонт не корпусных деталей.
15. Ремонт емкостного оборудования.
16. Восстановление тепловой изоляции.
17. Ремонт теплообменных аппаратов.
18. Ремонт и испытание трубопроводов.
19. Структура ремонтной службы предприятия – бюро планово-предупредительного ремонта.
20. Износ оборудования: поломка, поверхностный износ, износ под действием сил трения.
21. Способы борьбы с износом: поверхностное упрочнение деталей.

Вопросы по разделу дисциплины

«Применение наноматериалов в изделиях химических производств»

1. Дисперсные системы: определение, классификация по агрегатному состоянию.
2. Дисперсные системы: Классификация по размерам частиц и мерности форм дисперсной фазы.
3. Дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой: виды, определения, примеры.
4. Понятие о наноматериалах. Общая характеристика наноматериалов. Термины и определения наноматериалов и нанотехнологий по ГОСТ ISO/TS

5. Термины и определения понятий, относящихся к нанобъектам, частицам и их размерам.
6. Современное состояние исследований по нанотехнологиям.
7. Классификация наноматериалов.
8. Нанопорошки, их особенности и отличия от порошков в макросостоянии.
9. Механические свойства наноматериалов. Примеры.
10. Химические свойства наноматериалов. Самовозгорание и пирофорность наноматериалов.
11. Обзор существующих методов получения наноматериалов и их классификация.
12. Диспергационные методы получения наноматериалов: Механическое измельчение, ультразвуковое диспергирование макроскопических частиц в растворах.
13. Получение наноматериалов распылением расплавов.
14. Методы интенсивной пластической деформации для формирования наноструктуры.
15. Получение нанодисперсных материалов методом химического осаждения (осаждения).
16. Золь-гель метод получения наноматериалов.
17. Получение наноматериалов методами сжигания нитрат-органических перкурсоров
18. Получение нанодисперсных материалов методами химической конденсации.
19. Получение нанодисперсных материалов методами физической конденсации.
20. Открытие графена. Свойства и преимущества графена
21. Способы получения графена.
22. Применение графена.
23. Получение углеродных нанотрубок. Свойства углеродных нанотрубок.
24. Применение углеродных нанотрубок.
25. Нанокompозиты конструкционного назначения.
26. Полимер-матричные композиты.

Вопросы по разделу дисциплины

«Методология разработки объектов интеллектуальной деятельности»

1. Что означает термин эвристика и кто его впервые предложил? Что лежит в основе метода мозгового штурма (мозговой атаки), кто впервые предложил этот метод и для чего?
2. Какая философская концепция З. Фрейда способствовала созданию идеи мозгового штурма? Какие преимущества метода мозгового штурма перед методом проб и ошибок?
3. Теоретические основы синектики? Что такое прямая аналогия?
4. Что такое личная аналогия (эмпатия)? Что такое символическая и фантастическая аналогии?
5. В чем заключается цель метода контрольных вопросов? Какие известны наиболее распространенные списки контрольных вопросов?
6. В чем заключается суть морфологического метода?

7. Что лежит в основе теории решения изобретательских задач?
8. Основные признаки технических систем? Четыре критерия развития технических систем?
9. Законы развития технических систем, сформулированные Г.С.Альтшуллером?
10. Какие противоречия в технических системах различают в ТРИЗ? Какие существуют приемы для устранения технических противоречий?
11. Как можно повысить эффективность процесса разделения дисперсных систем?
12. Какие сплавы металлов обладают эффектом памяти?
13. Как можно использовать температурное расширение (сжатие) в практических целях?
14. Как могут использоваться фазовые переходы вещества?
15. Пример геометрических эффектов? Восемь частей АРИЗ?
16. Что является результатом интеллектуальной деятельности? На какие результаты интеллектуальной деятельности выдаются патенты, а на какие свидетельство о регистрации?
17. Кто имеет право на уплату пошлин, связанных с выдачей патента, в уменьшенном размере? Какие права у автора служебного изобретения?
18. Что является объектами патентных прав? Что не является изобретением?
19. Какие права у патентообладателя и автора изобретения или полезной модели?
20. Что должна содержать заявка на выдачу патента? В каком случае заявитель может вносить в документы заявки на изобретение, полезную модель или промышленный образец дополнения, уточнения и исправления?
21. Что проверяется в процессе формальной экспертизы и экспертизы по существу? В каком случае принимается решение об отказе в выдаче патента?
22. Порядок государственной регистрации патента? Какие сведения публикуются в официальном бюллетене после принятия решения о выдаче патента?
23. В каком случае заявка на выдачу патента на изобретение или полезную модель, созданные в Российской Федерации, не может быть подана в иностранном государстве?
24. Как связана формула изобретения (полезной модели) с описанием изобретения (полезной модели)? Из каких двух частей состоит формула изобретения и какие слова стоят между ними?
25. Что включает многозвенная формула изобретения, полезной модели?
26. Что обозначает аббревиатура МПК, сколько разделов входит в МПК?
27. Структура описания изобретения, полезной модели? Что такое прототип, как и где найти прототип?
28. Какие правила применяют при раскрытии сущности изобретения, относящегося к устройству?
29. Какие признаки используются для характеристики способа?
30. Как оформляется раздел описания изобретения – «Краткая характеристика чертежей». Основные требования к оформлению чертежей, которые поясняют сущность изобретения?
31. Как оформляется реферат изобретения, полезной модели?

1.2 Примеры экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии
Направление подготовки 15.04.02
Образовательная программа «Инжиниринг технологических производств»
Междисциплинарный государственный экзамен
Группа 214-551

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Ремонт. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.
2. Обзор существующих методов получения наноматериалов и их классификация.
3. В чем заключается цель метода контрольных вопросов? Какие известны наиболее распространенные списки контрольных вопросов?

Руководитель
образовательной программы



Н.С.Трутнев

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии
Направление подготовки 15.04.02
Образовательная программа «Инжиниринг технологических производств»
Междисциплинарный государственный экзамен
Группа 214-551

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Основные определения планово-предупредительного ремонта.
2. Получение нанодисперсных материалов методом химического осаждения (соосаждения).
3. Что такое личная аналогия (эмпатия)? Что такое символическая и фантастическая аналогии?

Руководитель
образовательной программы



Н.С.Трутнев

1.3. Тематика выпускных квалификационных работ

- 1 Повышение эффективности работы рекуперативных теплообменников.
- 2 Анализ напряженного состояния футерованного технологического оборудования.
- 3 Особенности напряженного состояния кожухотрубчатых теплообменников различных конструкций.
- 4 Влияние соотношения геометрических параметров гидроциклонов на энергозатраты процесса разделения суспензий.
- 5 Совершенствование конструкции криогранулятора в производстве наноматериалов.
- 6 Влияние динамических параметров на степень измельчения растительного сырья в роторном диспергаторе.
- 7 Влияние степени вакуумирования на время сушки наноматериалов в вакуум-сублимационной установке.
- 8 Интенсификация процесса очистки газов в насадочных колоннах.
- 9 Анализ напряжений в обечайке толстостенного сосуда.
- 10 Обоснование выбора рациональных геометрических параметров конических днищ горизонтальных резервуаров.