Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.08.2025 12:02:33
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«_27_» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Государственная итоговая аттестация

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль **«Реверс-инжиниринг процессов и оборудования»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2025

Программу составил:

профессор, д.т.н.  /Куликов Г.Б./

Согласовано:

Заведующий кафедрой
к. т. н.  /Суслов М.В./

Рецензент
ведущий продукт-специалист
брошюровочно-переплетного
направления ООО «ЗИКО», к.т.н.  /Яничев Д.В./

Государственная итоговая аттестация. Прием 2025

©Куликов Г.Б., Суслов М.В. Составители, 2025

Содержание

1. Цели ГИА 4
2. Место ГИА в структуре ОП бакалавриата 4
3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
4. Структура и содержание ГИА 11
5. Образовательные технологии 12
6. Оценочные средства для итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 13
8. Материально-техническое обеспечение ГИА 13
9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов 14
10. Методические рекомендации преподавателю 14
11. Фонд оценочных средств 15

1. Цели ГИА

Государственная итоговая аттестация лиц, завершающих обучение по программе бакалавриата направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилю «Реверс-инжиниринг процессов и оборудования» включает защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (ВКР).

Выполнение ВКР имеет следующие цели:

- систематизация, расширение, закрепление и обобщение теоретических знаний и практических умений по направлению и профилю подготовки, и использование их при решении профессиональных задач, в соответствии с выбранными видами деятельности;
- развитие навыков самостоятельной научной работы и овладение методикой построения экспериментальных исследований;
- приобретение обучающимися опыта оформления, представления и публичной защиты результатов своей профессиональной деятельности;
- оценку степени и уровня подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности, сформированности у них общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС.

Задачи ВКР направлены на достижение поставленных целей и должны соответствовать перечню общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра, установленных ОП ВО для направления подготовки в соответствии с ФГОС.

2. Место ГИА в структуре ОП бакалавриата

ГИА завершает профильную подготовку обучающихся по программе бакалавриата. ГИА входит в раздел Государственная итоговая аттестация ФГОС по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

Государственная итоговая аттестация взаимосвязана с другими дисциплинами, входящими в блок Б1 «Дисциплины» и практиками, входящими в блок Б2 «Практики» бакалавра для создания основы системных представлений о теории и практике научных исследований как о специфической сфере профессиональной деятельности, сформировавшейся в историческом процессе технического прогресса, и для понимания сущности физических явлений при изучении природы, сущности технологических процессов эксплуатации полиграфической техники.

Государственная итоговая аттестация базируется на самых различных отраслях знаний и инженерных дисциплинах, связана с упаковочным и полиграфическим производством, и машиностроением, технологией упаковочного и полиграфического производства. Кроме того, Государственная итоговая аттестация ориентирована на получение практических навыков, таких как: обоснованный выбор методики исследований; уменье разбираться в методах обработки результатов экспериментов и выбирать оптимальные; умение использовать современную приборную базу, уменье использовать современное программное обеспечение для проведения исследований.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по ГИА
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, учитывая особенности поведения и интересы других участников команды ИУК-3.2. Планирует и анализирует последствия личных действий, адекватно оценивает идеи и предложения других участников для достижения поставленной цели в командной работе ИУК-3.3. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдая установленные нормы и правила социального взаимодействия, несет личную ответственность за свой вклад в результат командной работы

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	ИУК-4.1. Учитывает особенности деловой коммуникации на государственном и иностранном языках в зависимости от особенностей вербальных и невербальных средств общения ИУК-4.2. Умеет вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках с учетом своеобразия стилистики официальных и неофициальных писем, а также социокультурных различий в формате корреспонденции ИУК-4.3. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК-5.1. Анализирует и интерпретирует события, современное состояние общества, проявления его межкультурного разнообразия в социально-историческом, этическом и философском контекстах ИУК-5.2. Осознает систему общечеловеческих ценностей, понимает значение для развития цивилизаций исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, а также мировых религий, философских и этических учений ИУК-5.3. Взаимодействует с людьми с учетом социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста ИУК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-7.1. Грамотно выбирает методы здоровьесбережения для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности ИУК-7.2. Поддерживает оптимальный уровень физической нагрузки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ИУК-7.3. Соблюдает нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИУК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-9.1. Обладает представлениями об инклюзивной компетентности и особенностях применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах ИУК-9.2. Проявляет толерантность в отношении к инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья ИУК-9.3. Применяет принципы недискриминационного взаимодействия с людьми с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с учетом их социально-психологических особенностей при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИУК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования макроэкономики и экономического развития, цели и виды участия государства в экономике ИУК-10.2. Представляет основные закономерности функционирования микроэкономики и факторы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов и достижение эффективных результатов деятельности ИУК-10.3. Применяет методы экономического и финансового планирования для достижения личных финансовых целей, использует адекватные поставленным целям финансовые инструменты управления личным бюджетом, оптимизирует собственные финансовые риски

УК-11	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-11.1. Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции, опасность их разрушительного влияния на социальные, экономические и иные отношения в гражданском обществе ИУК-11.2. Умеет применять правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму, коррупции и профилактику их проявлений в сфере профессиональной деятельности ИУК-11.3. Владеет средствами формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения и противодействия им в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Применяет математические методы для решения инженерных задач, анализирует и интерпретирует математические модели физических процессов и технических систем ИОПК-1.2 Анализирует данные, выявляет закономерности, делает обоснованные выводы ИОПК-1.3 Критически измеряет результаты расчетов и оценок, вносит корректировки; адаптирует теоретические знания для решения конкретных инженерных задач ИОПК-1.4 Создает модельные решения задач инженерного творчества
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1 Осуществляет поиск, сбор и систематизацию информации из различных источников ИОПК-2.2 Применяет методы критического анализа информации, использует инструменты и программные средства для автоматизированного поиска и обработки данных ИОПК-2.3Использует базы данных, облачные хранилища и другие цифровые технологии для эффективного управления информацией ИОПК-2.4 Обеспечивает защиту данных, соблюдая требования информационной безопасности и конфиденциальности ИОПК-2.5 Оценивает полученные результаты и формирует выводы на основе анализа данных ИОПК-2.6 Использует системы искусственного интеллекта, машинного обучения и больших данных для оптимизации процессов ИОПК-2.7 Использует полученные данные для разработки решений в профессиональной деятельности

ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИОПК-3.1 Анализирует экономическую эффективность принятых технических и управленческих решений ИОПК-3.2 Оценивает затраты на всех этапах жизненного цикла продукции или проекта, использует инструменты оптимизации затрат и повышения эффективности производства ИОПК-3.3 Оценивает воздействие технологических решений на окружающую среду и применяет экологически безопасные технологии ИОПК-3.3 Внедряет методы переработки, утилизации отходов и принципы циркулярной экономики ИОПК-3.4 Соблюдает принципы корпоративной социальной ответственности и этики бизнеса, оценивает условия труда и разрабатывает меры по обеспечению безопасности и комфорта работников ИОПК-3.5 Применяется системный подход к управлению жизненным циклом продукции, учитывающим экономические, экологические и социальные факторы
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Знает основы информационных технологий ИОПК-4.2 Умеет выполнять практические работы по настройке компьютерной техники ИОПК-4.3 Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением ИОПК-4.4 Анализирует перспективные IT-тренды, выбирает оптимальные инструменты для решения профессиональных задач ИОПК-4.5 Обеспечивает цифровую трансформацию профессиональной деятельности, повышение эффективности процессов ИОПК-4.6 Анализирует эффективность использования цифровых инструментов и предлагает улучшения ИОПК-4.7 Оценивает риски, связанные с IT-инфраструктурой, и соблюдает требования кибербезопасности

ОПК-5	Способен реализовывать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИОПК-5.1 Анализирует требования стандартов и норм, относящихся к профессиональной деятельности, выявляет изменения и обновления в нормативной документации, адаптируя профессиональную деятельность к актуальным требованиям. ИОПК-5.2 Интерпретирует требования нормативных документов и применяет их при разработке технических решений, соблюдает требования сертификации, лицензирования и технического регулирования в профессиональной деятельности ИОПК-5.3 Разрабатывает документацию в соответствии с установленными стандартами ИОПК-5.4 Использует специализированные базы данных и электронные ресурсы для поиска и анализа нормативных документов, применяет программные средства для автоматизированной обработки и оформления документации ИОПК-5.5 Оценивает соответствие проектов, продукции или услуг требованиям стандартов и технических регламентов, осуществляет корректировки в процессах, направленные на повышение качества и соблюдение норм безопасности
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ информации из различных источников, анализирует и систематизирует полученную информацию, используя методы аннотирования и реферирования, применяет современные библиографические системы ИОПК-6.2 Применяет офисные, аналитические и специализированные программные для работы с текстами, таблицами и базами данных, использует облачные хранилища и платформы для совместной работы, владение инструментами удаленного взаимодействия ИОПК-6.3 Использует базы данных и электронные каталоги для проверки нормативно-технической документации и актуальной информации, применяет технологии автоматизации рутинных задач ИОПК-6.4 Соблюдает правила информационной безопасности при работе с данными, изучает основные принципы защиты авторских прав и интеллектуальной собственности в цифровой среде ИОПК-6.5 Адаптируется к новым цифровым инструментам и технологиям для профессионального роста

ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1 Анализирует объёмы и эффективность использования природных и иных ресурсов в производственных процессах, применяет методы оценки экологического следа продукции ИОПК-7.2 Внедряет энергосберегающие технологии и применяет методы оптимизации ресурсов или разумной альтернативности при проектировании и производстве продукции машиностроения ИОПК-7.3 Соблюдает нормативные требования по охране окружающей среды при проектировании и эксплуатации оборудования ИОПК-7.4 Участвует в проектах по разработке и внедрению «зеленых» технологий
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ИОПК-8.1 Определяет основные статьи затрат в производственных подразделениях организаций машиностроения ИОПК-8.2 Применяет методы расчета себестоимости продукции и услуг, определяет факторы, влияющие на уровень затрат, и оценивает их влияние на финансовые показатели ИОПК-8.3 Анализирует возможности снижения издержек за счет новых технологий, автоматизации и инструментов повышения качества и производительности ИОПК-8.4 Выявляет узкие места и неоптимальные производственные процессы, соблюдая меры по их устранению ИОПК-8.5 Применяет методы прогнозирования и оптимизации затрат на основе моделирования с использованием IT-решений ИОПК-8.6 Разрабатывает стратегии ресурсосбережения и повышения экономической устойчивости объектов машиностроения
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1 Изучает характеристики, возможности и ограничения различных видов оборудования с учетом производственных задач ИОПК-9.2 Оценивает требования к инфраструктуре, логистике и инженерным системам для установки оборудования ИОПК-9.3 Разрабатывает план обеспечения нового оборудования, последних этапов пусконаладочных работ и интеграции с существующими процессами ИОПК-9.4 Координирует работу с поставщиками, сервисными службами и подразделениями при внедрении оборудования. ИОПК-9.5 Проводит тестовые запуски оборудования, анализирует его работу и корректирует параметры эксплуатации, оценивает производительность, энергоэффективность и соответствие оборудования заданным стандартам ИОПК-9.6 Подготавливает эксплуатационную и техническую документацию, инструкции и регламенты по использованию оборудования

ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих места	ИОПК-10.1 Анализирует соответствие производственных процессов требованиям охраны труда, промышленности и безопасности ИОПК-10.2 Осуществляет аудит условий труда и эколого-промышленных стандартов машиностроительного производства, внедряет системы управления безопасностью труда и экологическими аспектами ИОПК-10.3 Формирует культуру промышленной безопасности, мотивируя персонал к соблюдению норм охраны труда и экологии ИОПК-10.4 Использует системы автоматизированного контроля (датчики, мониторинговые системы, цифровые двойники) для предотвращения аварийных ситуаций
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1 Осуществляет визуальный, инструментальный и неразрушающий контроль состояния оборудования, проверяет соответствие работы оборудования техническим регламентам, стандартам качества ИОПК-11.2 Применяет методы технического диагностики для выявления дефектов, износа и неисправностей в технологических машинах ИОПК-11.3 Интерпретирует данные и анализирует результаты испытаний и диагностики оборудования с использованием цифровых технологий ИОПК-11.4 Оптимизирует режимы работы оборудования, снижает вероятность отказов и продлевает срок его службы, разрабатывает и внедряет профилактические мероприятия по предотвращению неисправностей ИОПК-11.5 Создает и поддерживает систему управления качеством технического обслуживания оборудования, внедряет стандарты для повышения надежности оборудования
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИОПК-12.1 Учитывает факторы долговечности, ремонтопригодности и отказоустойчивости при проектировании машин и оборудования ИОПК-12.2 Решает инженерные задачи с применением профильных САПР ИОПК-12.3 Применяет методы анализа надежности при разработке конструкций ИОПК-12.4 Контролирует соответствие применяемых материалов и комплектующих требованиям надежности и качества ИОПК-12.5 Разрабатывает и внедряет регламенты технического обслуживания и ремонта, включая предиктивное и профилактическое обслуживание ИОПК-12.6 Анализирует эксплуатационные данные, выявляет нормативы отказов и предлагает корректирующие мероприятия ИОПК-12.7 Использует автоматизированные системы управления техническим обслуживанием для эффективного планирования ремонтов и минимизации аварийных простоев

ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИОПК-13.1 Осуществляет расчеты деталей и узлов в соответствии со стандартами, применяет справочные материалы для подбора материалов и геометрических параметров элементов конструкций ИОПК-13.2 Выполняет расчеты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования, учитывает требования эргономики, безопасности и технологичности ИОПК-13.3 Использует системы автоматизированного проектирования и расчета для оптимизации конструктивных решений и специализированные программные продукты для расчета и моделирования деталей и узлов ИОПК-13.4 Анализирует влияние конструктивных решений на параметры работы технологических машин и оборудования, оптимизирует конструкции деталей и узлов для повышения их надежности на основе расчетных данных и аналитики ИОПК-13.5 Выполняет проверочные расчеты на соответствие заданным техническим требованиям
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1 Анализирует поставленную задачу и формулирует четкие требования к алгоритму ИОПК-14.2 Использует современные языки программирования для реализации алгоритмов ИОПК-14.3 Применяет объектно-ориентированное программирование и принципы модульности при разработке программного кода ИОПК-14.4 Работает с API, сетевыми протоколами и библиотеками для внедрения программных решений ИОПК-14.5 Применяет оперативное тестирование для повышения надежности программного обеспечения ИОПК-14.6 Адаптирует программные решения к потребностям производственных и бизнес-процессов, оптимизирует программное обеспечение с учетом производительности и удобства использования
ПК-1	Способен разрабатывать, корректировать и реализовывать технологические процессы производства сложных изделий с применением аддитивных технологий, учитывать особенности материалов и оборудования, обеспечивать контроль качества и соответствие продукции требованиям эксплуатации	ИПК -1.1 Выполняет анализ требований к изделию и разрабатывает технологический процесс его производства с применением аддитивных технологий ИПК -1.2 Подбирает материалы в соответствии с требованиями к изделию, анализирует влияние физических и механических свойств материала на параметры печати и конечные характеристики изделий, определяет технологические режимы обработки для минимизации дефектов ИПК-1.3 Применяет программное обеспечение для подготовки 3D-моделей и настройки печати ИПК-1.4 Применяет методы контроля качества, анализирует дефекты, разрабатывает корректирующие мероприятия, использует методы постообработки для улучшения характеристик изделий ИПК-1.5 Анализирует возможности внедрения аддитивных технологий в производственных цепочках

ПК-2	Способен выполнять работы по эскизированию, трехмерному (твердотельному и поверхностному) моделированию, макетированию и последовательному моделированию (прототипированию) деталей и узлов технологического оборудования с использованием цифровых инструментов и технологий	ИПК-2.1 Определяет параметры, необходимые для создания эскизов и моделей деталей и узлов ИПК-2.2 Создает 3D-модели изделий в специализированных программных комплексах, оптимизирует геометрию моделей для снижения веса, повышения прочности или удобства производства ИПК-2.3 Осуществляет выбор технологии прототипирования, оценивает качество прототипа для дальнейшего производства ИПК-2.4 Выполняет функциональное моделирование узлов технологического оборудования ИПК-2.5 Осуществляет верификацию созданных моделей, тестирует их на соответствие производственному процессу
ПК-3	Способен проводить наблюдение за техническим состоянием полиграфического оборудования, систем и комплексов, выявлять и анализировать неисправности, разрабатывать и реализовывать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту для обеспечения их эффективной работы	ИПК-3.1 Выбирает методы технической диагностики деталей и узлов технологического оборудования, использует специализированные диагностические инструменты и программного обеспечения ИПК-3.2 Применяет технологии цифровой обработки данных для выявления дефектных элементов оборудования ИПК-3.3 Проводит причинно-следственный анализ отказов с целью минимизации повторных ошибок, разрабатывает рекомендации по повышению надежности оборудования ИПК-3.4 Осуществляет ремонтные работы и сервисное обслуживание полиграфического оборудования ИПК-3.4 Разрабатывает технические решения для повышения эффективности и продления срока службы оборудования, а также предложения по обновлению и автоматизации систем Обеспечивает функционирование производственных участков организаций полиграфического и упаковочного сектора, использует средства автоматизации для управления технологическими процессами
ПК-4	Способен анализировать и оптимизировать производственные процессы на уровне участка в станкостроении, разрабатывать и внедрять меры по повышению эффективности, сокращению издержек и поддерживать качество продукции с применением современных технологий и методов управления	ИПК-4.1 Собирает и анализирует данные о текущих производственных процессах, выявляет узкие места и потери ИПК-4.2 Разрабатывает предложения технических и организационных решений для повышения эффективности производственных процессов, оптимизации ресурсов ИПК-4.3 Осуществляет разработку и внедрение мер по сокращению брака и потерь ИПК-4.4 Оценивает эффективность внедрения изменений и контролирует соответствие технологического процесса нормативным требованиям

ПК-5	Способен разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления изделий машиностроения на основе физических образцов	ИПК-5.1 Применяет технологии оптимизации конструкций в проектировании ИПК-5.2 Выполняет технические расчеты нестандартных деталей ИПК-5.3 Выполняет трехмерное моделирование деталей нестандартизированного оборудования Осуществляет изготовление опытных образцов, моделей и прототипов конструкторских решений дизайн-проектов объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации
ПК-6	Способен разрабатывать технологическую документацию для производства нестандартных деталей изделий машиностроения	ИПК-6.1 Выбирает технологию изготовления деталей на основе аналогов ИПК-6.2 Выполняет критериальный анализ технологических процессов изготовления нестандартных деталей оборудования ИПК-6.3 Обеспечивает технологичность процессов изготовления нестандартных деталей оборудования

4. Структура и содержание ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц.

Содержание ВКР

Структура и содержание бакалаврской работы должны соответствовать требованиям к профессиональной подготовленности студента ФГОС ВО согласно приказу Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29 июня 2015 г. «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры»; положению о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», другим документам СМК Университета, методическим рекомендациям УМО.

Согласно ФГОС по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и профилю «Реверс-инжиниринг процессов и оборудования» выпускная квалификационная работа бакалавра является завершающим этапом обучения бакалавра, и характеризует уровень его подготовки. Темы квалификационных работ предлагаются выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы из числа предложенных, а также право выдвижения собственной темы. Для ряда тем выпускная квалификационная работа бакалавра является продолжением темы, разработанной ранее в курсовом проекте по дисциплине «Конструирование и расчёт элементов упаковочных и полиграфических машин». Темы квалификационных работ закрепляются приказом ректора по представлению директора института. Каждому студенту назначается научный руководитель. Изменения в формулировку темы вносятся приказом ректора не позднее, чем за 2 месяца до защиты.

ВКР должна полностью соответствовать утвержденной теме, содержать элементы новизны, быть актуальной, иметь теоретическую и практическую значимость.

При этом учитывается уровень специальной подготовки бакалавра согласно раздела IV Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» августа 2021 г. № 728.

Программа бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Реверс-инжиниринг процессов и оборудования» ориентирована на следующие объекты профессиональной деятельности выпускников:

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

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

– разработка и обратный инжиниринг технологических процессов изготовления деталей и узлов машиностроительных конструкций;

– проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Требования к содержанию ВКР, правила оформления, порядок защиты изложены в методических указаниях по выполнению ВКР для направления 15.03.02, подготовленных выпускающей кафедрой.

Примерный перечень возможных тем ВКР в соответствии с профилем подготовки приведен в приложении 2.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии: индивидуальные консультации, самостоятельная работа студентов.

6. Оценочные средства для итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контроль выполнения ВКР осуществляется индивидуально в соответствии с утвержденным заведующим кафедрой календарным планом.

Текущий контроль осуществляется руководителем ВКР при проведении консультаций.

Форма итоговой аттестации: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в соответствии с утвержденной темой ВКР. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится ГАК.

К итоговой аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование.

По итогам защиты выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценок знаний студентов по защите выпускной квалификационной работы

«ОТЛИЧНО» — работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, отличается определенной новизной; глубоко и всесторонне раскрыта исследуемая проблема; собран, обобщен и проанализирован весь необходимый обусловленный темой работы нормативно-правовой и монографический материал, на основе которого сделаны аргументированные теоретические выводы; теоретические положения умело и творчески увязаны с практическими вопросами, даны практические рекомендации, вытекающие из исследуемого вопроса; дан анализ различных взглядов по исследуемой проблематике (если это необходимо по теме работы); составлена достаточно полная библиография. На защите ВКР выпускник показал глубокие и всесторонние знания исследуемой проблемы, умение вести научную дискуссию; свободное владение профессиональной терминологией, культурой речи, знание нормативно-правовых актов и научной литературы по теме и смежным проблемам.

«ХОРОШО» — раскрыта исследуемая проблема с использованием нормативно-правовых актов и монографической литературы; отдельные вопросы изложены самостоятельно, но без глубокого творческого обоснования; имеют место неточности при освещении вопросов темы; в процессе защиты ВКР допущены неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» — исследуемая проблема раскрыта в основном правильно; в работе не использован весь необходимый для освещения темы нормативно-правовой и иной материал, а также научная литература; допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы; на защите ВКР выпускник недостаточно полно изложил основные положения, испытывал затруднения в изложении материала и ответах на вопросы членов комиссии.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» — работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; носит откровенно компилятивный характер; на защите ВКР студент показал слабые поверхностные знания по исследуемой теме.

Студентам, защитившим ВКР на «отлично» и имевшим за весь период обучения в университете не менее 75% отличных оценок и ни одной отметки ниже «хорошо», решением ГЭК может быть присужден диплом с отличием.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Куликов Г.Б., Токмаков Б.В. Методические указания по выполнению ВКР для направления 15.03.02. – М: МГУП, 2022. http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=132 (дата обращения 21.04.2022)
2. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации в Мосполитехе, утв. приказом ректора 31.08.2017 № 843-ОД.

7.2. Дополнительная литература:

3. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст]: В 3-х томах, Том 1. - 8-е изд., перераб. и доп. / Под ред. И. Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2010. - 920 с., ил.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» [Текст]. Утверждены Госкомсанэпиднадзором РФ 8 апреля 2003 г.

8. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для успешной подготовки ВКР образовательная организация должна быть обеспечена помещениями для индивидуальных консультаций, а также помещениями для самостоятельной работы. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Важным этапом подготовки ВКР являются сбор материалов и подготовка текста ВКР в соответствии с утвержденной темой. Текст пояснительной записки должен быть проверен на антиплагиат.

Итоговая аттестация проходит в форме защиты ВКР. Защита начинается с объявления секретарем ГЭК фамилии защищающегося и темы проекта. Затем слово предоставляется до-

кладчику. Выпускнику для доклада предоставляется 5–7 минут. Более предпочтительна продолжительность доклада порядка 5 минут, что соответствует 3–4 страницам машинописного текста, набранным 14 кеглем с полуторным интервалом. Начинать доклад следует с обоснования актуальности темы, целей и задач работы, далее по главам раскрывается основное содержание работы, затем докладываются основные результаты, сделанные выводы и предложения. При подготовке доклада студент, как правило, следует положениям, представленным в Заключении. Доклад должен быть кратким, ясно излагать сущность работы, выявлять правильность подхода студента к решению поставленной задачи, умение применять полученные знания в конкретных условиях. Основное внимание должно быть обращено на самостоятельно выполненные и оригинальные разработки. Общеизвестные материалы, методы расчета в докладе излагать не рекомендуется. В докладе необходимо использовать наглядный материал (графическая часть проекта). Рекомендуется при докладе использовать раздаточный материал, компьютерную презентацию, натурные модели и т.п. Выступление следует завершить словами «доклад окончен».

10. Методические рекомендации преподавателю

К защите квалификационной работы студент допускается при наличии допуска к защите (подписанного заведующим кафедрой титульного листа). Процедура защиты определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации (приказ МОиН РФ №636 от 29 июня 2015 г., «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры») и положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет». Согласно этому Положению, к защите допускаются студенты-выпускники, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все аттестационные испытания (экзамены, зачёты, курсовые работы и проекты, зачёты по практике) в соответствии с учебным планом.

Выполненную ВКР выпускник публично защищает на заседании ГЭК. Заседание является открытым, на нем могут присутствовать любые заинтересованные лица — преподаватели, студенты, аспиранты и др. На защите желательно присутствие руководителя квалификационной работы. Руководитель должен представить отзыв на ВКР.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» августа 2021 г. № 728;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки — Реверс-инжиниринг процессов и оборудования).
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29 июня 2015 г. Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, специалитета и программам магистратуры.

11. Фонд оценочных средств

П.1.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы ГИА	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Подготовка и защита ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Защита ВКР

П.1.2 Примерный перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита ВКР (ЗВКР)	Форма итоговой аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект тем ВКР

П.1.3. Примерная тематика ВКР бакалавра

1. Формирование исходных данных для создания цифрового двойника технологической единицы
2. Анализ оборудования для изготовления изданий по требованию
3. Анализ собственных колебаний станин машин … (конкретное оборудование упаковочного и полиграфического производства).
4. Анализ упаковки на прочность.
5. Выявление технических требований и технических условий на техническое обслуживание и текущий ремонт … (конкретный узел машины упаковочного или полиграфического производства)
6. Конструктивные особенности различных видов упаковки.
7. Моделирование и анализ условий контактирования цилиндров печатного аппарата.
8. Моделирование процесса тиснения на переплётных крышках.
9. Обслуживание и ремонт оборудования малой типографии.
10. Определение численности бригады при работе на … (конкретная модель машины упаковочного или полиграфического производства)
11. Оптимизация конструкции цилиндров печатного аппарата.
12. Привод форгрейфера листовой печатной машины
13. Проектирование комплекса полиграфического оборудования для упаковки … (конкретное упаковочное производство или тип продукции)
14. Разработка базы данных для различных видов упаковки.
15. Разработка машины для изготовления интегрального переплета
16. Разработка механизма понижения скорости подхода листов к передним упорам листовой печатной машины
17. Разработка оригинального увлажняющего аппарата.
18. Разработка системы технического обслуживания для листоподборочных машин горизонтального типа
19. Разработка системы технического обслуживания и ремонта … (конкретная модель конкретная модель технологической единицы)
20. Разработка системы технического обслуживания, совмещенного с текущим ремонтом … (конкретная модель конкретная модель технологической единицы).
21. Разработка системы технического обслуживания … (конкретная модель конкретная модель технологической единицы).
22. Разработка технологии осмотра … (конкретная модель конкретная модель технологической единицы)
23. Разработка технологии послеосмотрового ремонта … (конкретная модель технологической единицы)
24. Разработка технологии текущего ремонта … (конкретная модель технологической единицы)
25. Сравнительный анализ методов контроля и испытания упаковки.
26. Устройство полуавтоматического крепления печатной формы для листовой офсетной печатной машины

27. Формирование системы технического обслуживания и ремонта … (конкретной типографии, цеха или участка предприятия упаковочного или полиграфического производства).
28. Проведение обратного проектирования процесса изготовления и сборки узла технологического оборудования
29. Оптимизация конструкции узла в рамках обратного проектирования
30. Оптимизация технологического процесса изготовления деталей и узлов технологического оборудования
31. Разработка технологии изготовления узла технологического оборудования в рамках реверс-инжинирига.
32. Реверс-инжиниринг технологического процесса изготовления детали технологического оборудования.