

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
государственной итоговой аттестации**

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения

Магистр

Год набора - 2026

Иркутск 2026

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ФГОС ВО 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённого приказом Минобрнауки России №1026 от 14.08.2020 г, нормативно-правовыми актами Министерства науки и высшего образования РФ в сфере высшего образования и локальными актами университета.

Разработано:

Председатель рабочей группы по разработке ООП: Пашков А.Е., директор ИАМИТ, д.т.н., профессор

Руководитель ООП: Стрелков А.Б., к.т.н., доцент

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института Авиационного машиностроения и транспорта протокол от «16» марта 2026 г. № 3.

ФОС ГИА одобрен учёным советом института Авиационного машиностроения и транспорта протокол от «16» марта 2026 г. № 6.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

1.1 Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

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

1.2 Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

- ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;
- ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;
- ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ; организовывать в подразделении 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-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;
- ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;
- ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;
- ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;
- ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;
- ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;
- ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

- ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и предоставлять результаты выполненной работы;

- ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;

- ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

1.3 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.3.1 При защите выпускной квалификационной работы

- ПК-1 Способен выполнять проектно-конструкторские работы в области создания изделий машиностроения;

- ПК-2 Способен выполнять динамические и прочностные расчёты изделий машиностроения и их сопровождение на всех этапах жизненного цикла.

2 Индикаторы (показатели) и критерии оценивания сформированности компетенций

2.1 Выпускная квалификационная работа

Код, наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
УК-1	Способен идентифицировать проблемную ситуацию в своей профессиональной деятельности, провести аргументированный анализ и моделирование данной ситуации, предложить решения на основе системного подхода, с определением потребности в ресурсах и определении основных этапов её решения	Демонстрирует умение критически анализировать проблемные ситуации с последующими обоснованными выводами. Способен выработать стратегию действий на основе системного подхода	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя ВКР
УК-2	Способен определить цель и задачи проекта, требуемые ресурсы, методы и технологии, собрать и проанализировать исходную научную и техническую информацию, спланировать основные этапы выполнения проекта, разработать критерии оценки эффективности реализации проекта, организовать управление проектом на этапе его реализации, проанализировать и оформить результаты	Демонстрирует умение управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, учитывая требования к результату, оценивая имеющиеся ресурсы и ограничения	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя ВКР
УК-3	Владет навыками грамотной и эффективной организации, координации и руководства командным взаимодействием при решении профессиональных задач для	Способен эффективно организовать, координировать и руководить командным взаимодействием при решении профессиональных задач, демонстрируя глубокое понимание	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной

	достижения поставленной цели	принципов и методов командной работы, умение распределять роли и задачи среди членов команды, способность мотивировать и вдохновлять команду на достижение высоких результатов, а также готовность к адаптации стратегии руководства в зависимости от изменяющихся условий и требований проекта	комиссии, отзыв научного руководителя ВКР
УК-4	Осуществляет коммуникацию в рамках академического и профессионального взаимодействия в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя современные коммуникативные технологии и приёмы создания научного текста	Способен эффективно осуществлять коммуникацию в рамках академического и профессионального взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя современные коммуникативные технологии и приёмы создания научного текста. Умеет ясно и точно выражать свои мысли в устной и письменной форме, адаптировать стиль общения к ситуации и аудитории, применять современные коммуникативные технологии для обмена информацией, а также демонстрировать владение приёмами создания научного текста, такими как структурирование, аргументация, цитирование и оформление ссылок	Содержание ВКР, список литературы
УК-5	Понимает и адекватно воспринимает межкультурное разнообразие общества в этическом и философском контекстах, знает и учитывает особенности культур при межкультурном взаимодействии	Способен анализировать и оценивать межкультурное разнообразие общества в этическом и философском контекстах, а также эффективно взаимодействовать с представителями других культур, учитывая их особенности и различия. Это включает в себя понимание и принятие культурных различий, уважение к другим культурам и их представителям, а также умение находить общий язык и достигать взаимопонимания в процессе межкультурного общения.	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя ВКР
УК-6	Способен самостоятельно определить приоритеты своего профессионального развития, в соответствии с приоритетами организовать свою деятельность, применять на практике способы саморазвития и самообразования	Способен разрабатывать и реализовывать индивидуальный план профессионального развития, включающий постановку целей, определение приоритетов, выбор методов самообразования и саморазвития, а также оценку эффективности проделанной работы	Ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя

ОПК-1	Формулирует цели и задачи исследований, необходимых для реализации конкретных решений в профессиональной деятельности	Способен чётко формулировать конкретные, измеримые, достижимые, релевантные и ограниченные во времени цели и задачи исследований, которые необходимы для реализации конструкторских профессиональных решений, а также способность адаптировать эти цели и задачи в соответствии с изменяющимися условиями и требованиями	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-2	Способен осуществлять разработку и экспертизу проектной документации с целью оценки её соответствия техническим требованиям	Демонстрирует способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с техническими требованиями и стандартами, а также проводить экспертизу этой документации на предмет её соответствия установленным нормам и правилам, используя актуальные методы и инструменты анализа.	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-3	Организует работу коллектива исполнителей, определяет круг решаемых задач и порядок действий, степень унификации выпускаемых изделий и их элементов, применение и использование технологического оборудования	Демонстрирует способность эффективно организовать работу коллектива исполнителей, чётко определить круг решаемых задач и порядок действий, обеспечить высокую степень унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также оптимальное применение и использование технологического оборудования, что приводит к повышению производительности и качества работы	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-4	Разрабатывает методические и нормативные документы, предложения и рекомендации по реализации новых проектов и программ при проектировании оборудования	Демонстрирует способность разрабатывать качественные и эффективные методические и нормативные документы, предложения и рекомендации по реализации новых проектов и программ при проектировании оборудования, обеспечивающие успешное внедрение инноваций и оптимизацию процессов	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-5	Использует аналитические и численные методы и определяет критерии при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Демонстрирует способность эффективно использовать аналитические и численные методы для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, а также определять критерии, которые обеспечивают точность и адекватность этих моделей реальным объектам и процессам.	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-6	Пользуется реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими современными электронными ресурсами открытого доступа для извлечения информации,	Демонстрирует способность эффективно использовать реферативные базы данных, электронные библиотеки и другие современные электронные ресурсы открытого доступа для извлечения	Содержание ВКР, отзыв руководителя

	необходимой в научно-исследовательской деятельности	актуальной информации, необходимой в научно-исследовательской деятельности, что позволяет повышать качество и результативность исследований	
ОПК-7	Осуществляет поиск и умеет использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании оборудования	Демонстрирует способность эффективно осуществлять поиск и использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании оборудования, что способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению энергоэффективности.	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-8	Демонстрирует способность к выявлению производственных затрат, связанных с проектированием, изготовлением, ремонтом или модернизацией оборудования, к их анализу и оптимизации, может сформировать структуру себестоимости продукции и работ	Способен выявлять производственные затраты, связанные с проектированием, изготовлением, ремонтом или модернизацией оборудования, проводить их всесторонний анализ и предлагать эффективные меры по оптимизации, а также формировать обоснованную структуру себестоимости продукции и работ	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-9	Демонстрирует навыки применения современных методов и технологий в разработке нового технологического оборудования	В ВКР применены современные методы и технологии к разработке нового технологического оборудования, что обеспечивает его соответствие актуальным техническим требованиям и стандартам, а также повышает конкурентоспособность на рынке.	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-10	Демонстрирует умение разрабатывать руководящие и нормативные материалы, обеспечивающие выполнение требований охраны труда и экологической безопасности на рабочих местах при создании и эксплуатации оборудования	В ВКР разработаны руководящие и нормативные материалы, обеспечивают выполнение требований охраны труда и экологической безопасности на рабочих местах в процессе создания и эксплуатации оборудования, а также способствуют снижению рисков и повышению культуры безопасности	Содержание ВКР, отзыв руководителя
ОПК-11	Демонстрирует навыки по разработке программ и методики испытаний, подбору испытательного оборудования по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в проектируемом оборудовании, подбору альтернативных материалов	Демонстрирует способность разрабатывать эффективные программы и методики испытаний, подбирать соответствующее испытательное оборудование для точного определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в проектируемом оборудовании, а также предлагать альтернативные материалы с улучшенными характеристиками, что способствует повышению качества	Содержание ВКР, отзыв руководителя

		и надёжности разрабатываемого оборудования.	
ОПК-12	Способен применять современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и оформлять результаты выполненной работы	Демонстрирует способность эффективно применять современные методы исследования технологических машин и оборудования, проводить объективную оценку полученных результатов и оформлять их в соответствии с установленными требованиями, что обеспечивает высокое качество исследований и разработок.	Содержание ВКР, отзыв руководителя, рецензия, ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-13	Демонстрирует способности к использованию современных цифровых программных продуктов для выполнения и оформления конструкторской документации при проектировании технологических машин и оборудования	В ВКР использованы современные цифровые программные продукты для выполнения и оформления конструкторской документации при проектировании технологических машин и оборудования, что обеспечивает высокую точность и качество проектных работ	Содержание ВКР, графическая часть, доклад, отзыв руководителя
ОПК-14	Знает принципы организации образовательного процесса, нормативные документы, регламентирующие требования к реализации образовательных программ в своей предметной области	Владеет навыками организации и осуществления повышения квалификации в профессиональной сфере	Ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-1	Способен участвовать в разработке объектов машиностроительных производств с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров. Разрабатывать обобщённые варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения	При написании ВКР, при проектировании технологического оборудования учтены технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические параметры. Проанализированы обобщённые варианты решения проектных задач, выбрано оптимальное решение.	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, рецензия, отзыв научного руководителя ВКР
ПК-2	Применяет системы автоматизации инженерных расчётов при проектировании деталей и узлов технологических машин, в соответствии с техническим заданием, анализирует полученные решения и выбирает оптимальное	Демонстрирует способность эффективно применять системы автоматизации инженерных расчётов для проектирования деталей и узлов технологических машин, анализировать полученные решения и выбирать оптимальное в соответствии с техническим заданием	Содержание работы, презентация работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя ВКР

3 Шкалы оценивания

3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
<p>1. Актуальность и новизна темы: тема ВКР является актуальной и значимой для современного машиностроения, отражает последние тенденции и инновации в области цифрового проектирования и конструирования. Работа содержит новые идеи, подходы или методы, которые ранее не были представлены в научных публикациях или исследованиях.</p> <p>2. Теоретическая база: студент демонстрирует глубокое понимание теоретических основ цифрового проектирования и конструирования, а также смежных областей. В работе используются новейшие научные и технические источники, а также актуальные данные и исследования.</p> <p>3. Практическая значимость: результаты работы имеют высокую практическую значимость для отрасли машиностроения, могут быть внедрены в производство или использованы в дальнейших исследованиях. Студент демонстрирует умение применять теоретические знания на практике, проводить эксперименты и анализировать полученные данные.</p> <p>4. Качество оформления ВКР: Работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ и внутренними правилами учебного заведения, содержит все необходимые разделы и подразделы. Текст работы структурирован, легко читается и понимается, содержит таблицы, рисунки, схемы, графики, которые оформлены в соответствии с требованиями. Список использованных источников включает актуальные и достоверные источники, оформленные в соответствии с требованиями.</p> <p>5. Защита работы: студент уверенно защищает свою работу, отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое понимание темы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы. Демонстрирует способность к критическому мышлению, умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать свои идеи.</p>	<p><i>Отлично</i></p>
<p>1. Актуальность и новизна темы: тема работы актуальна и соответствует современным тенденциям развития цифрового проектирования и конструирования изделий машиностроения, в работе присутствуют элементы новизны например, использование новых подходов, методов или инструментов для решения поставленных задач.</p> <p>2. Теоретическая база: Студент демонстрирует глубокое понимание теоретических основ цифрового проектирования и конструирования изделий машиностроения, в работе используются современные научные и технические источники, а также актуальные данные и исследования.</p> <p>3. Практическая значимость: результаты работы имеют практическую значимость для отрасли или могут быть использованы в дальнейших исследованиях. Студент демонстрирует умение применять теоретические знания на практике.</p> <p>4. Качество оформления ВКР: работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ и</p>	<p><i>Хорошо</i></p>

<p>внутренними правилами учебного заведения. Текст работы структурирован, содержит необходимые разделы и подразделы. В работе присутствуют таблицы, рисунки, схемы, графики, которые оформлены в соответствии с требованиями.</p> <p>5. Защита работы: студент уверенно защищает свою работу, отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует понимание темы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы.</p>	
<p>1. Актуальность и новизна темы: тема ВКР актуальна для современного машиностроения, но не содержит новых идей или подходов. Работа основана на известных методах и подходах, которые уже были применены ранее в других работах.</p> <p>2. Теоретическая база: студент демонстрирует базовое понимание теоретических основ цифрового проектирования и конструирования, но не использует новейшие научные и технические источники. В работе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в использовании теоретических знаний.</p> <p>3. Практическая значимость: результаты работы имеют некоторую практическую значимость для отрасли машиностроения, но не представляют собой значительного вклада в развитие данной области. Студент демонстрирует умение применять теоретические знания на практике, но может испытывать трудности в анализе полученных данных.</p> <p>4. Качество оформления ВКР: работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ и внутренними правилами учебного заведения, но может содержать некоторые недочёты в оформлении. Текст работы структурирован, но может быть недостаточно чётким или понятным. Список использованных источников включает актуальные источники, но может быть неполным или содержать ошибки в оформлении.</p> <p>5. Защита работы: студент защищает свою работу, но может испытывать затруднения при ответах на вопросы комиссии, испытывать трудности в аргументации своей точки зрения.</p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>
<p>1. Актуальность и новизна темы: тема ВКР не является актуальной для современного машиностроения или не представляет новизны. Работа основана на устаревших методах и подходах, которые не применяются в современных исследованиях и методах проектирования.</p> <p>2. Теоретическая база: студент демонстрирует слабое понимание теоретических основ цифрового проектирования и конструирования, не использует научные и технические источники. В работе допущено значительное количество ошибок или неточностей в использовании теоретических знаний.</p> <p>3. Практическая значимость: результаты работы не имеют практической значимости для отрасли машиностроения. Студент не способен применять теоретические знания на практике или не может анализировать полученные данные.</p> <p>4. Качество оформления ВКР: работа оформлена с серьёзными нарушениями требований ГОСТ и внутренних правил учебного заведения.</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

<p>Текст работы не структурирован, непонятен или содержит множество ошибок. Список использованных источников не включает актуальные источники или содержит ошибки в оформлении.</p>	
<p>5. Защита работы: студент не может защитить свою работу, не отвечает на вопросы комиссии или даёт неверные ответы. Не демонстрирует способность к критическому мышлению или не может аргументировать свою точку зрения</p>	

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется обучающимся и представляет собой работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и (или) видам профессиональной деятельности по направлению подготовки.

ВКР выполняется в виде магистерской работы. Магистерская работа представляет собой логически завершённое исследование, в котором анализируется одна из теоретических и (или) практических проблем в области профессиональной деятельности. Магистерская работа может основываться на обобщении выполненных обучающимся курсовых работ и проектов.

Перечень тем ВКР определяется выпускающей кафедрой и утверждается учёным советом института авиационного строительства и транспорта. Тематика ВКР подлежит ежегодному обновлению и должна соответствовать современному уровню развития науки и современным потребностям общественной практики и формироваться с учётом предложений работодателей.

В перечень тем ВКР могут быть включены темы, предложенные заинтересованными организациями, в том числе заказчиками целевого обучения (далее – организации-работодатели). Для включения предлагаемых тем ВКР в перечень тем ВКР организация-работодатель направляет в институт авиационного строительства и транспорта заявку, в которой указаны предлагаемые темы ВКР с обоснованием целесообразности их разработки и их соответствия направлению подготовки и направленности (профилю) образовательной программы. Организации, являющиеся заказчиком целевого обучения, могут предложить темы ВКР с указанием конкретных обучающихся.

По решению выпускающей кафедры в перечне тем ВКР могут быть указаны руководители ВКР.

Перечень тем ВКР размещается для ознакомления обучающихся на официальном сайте ИРНИТУ в информационно-телекоммуникационной и на информационном стенде выпускающей кафедры не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Обучающийся имеет право предложить свою тему ВКР посредством подачи на выпускающую кафедру заявления с указанием предлагаемой темы ВКР и обоснованием целесообразности её разработки и её соответствия направлению подготовки и направленности (профилю) образовательной программы.

Обучающийся выбирает тему ВКР из перечня тем ВКР. По решению выпускающей кафедры формулировки тем ВКР в перечне тем ВКР могут иметь предварительный (примерный) характер. В этом случае обучающийся согласовывает с руководителем ВКР окончательную формулировку темы ВКР. После выбора темы ВКР из перечня тем ВКР и согласования с руководителем ВКР окончательной формулировки темы ВКР (при необходимости) обучающийся подаёт на выпускающую кафедру заявление о закреплении за ним темы ВКР. В заявлении может быть обоснована необходимость назначения консультанта по ВКР.

Не позднее даты начала преддипломной практики за каждым обучающимся распоряжением заведующего кафедрой Технологии и оборудование машиностроительных производств закрепляется тема ВКР и назначается руководитель ВКР, а также при необходимости назначается консультант (консультанты).

Руководителем ВКР по программам магистратуры, как правило, является преподаватель, который ведёт дисциплину профессионального цикла по соответствующей образовательной программе, имеет учёную степень и (или) учёное звание и (или) обладает практическим опытом работы по направленности темы ВКР.

Примерный перечень направлений тем ВКР

1. Разработка цифрового двойника изделия машиностроения для оптимизации его конструкции и производства.
2. Применение аддитивных технологий в цифровом проектировании и конструировании изделий машиностроения.
3. Использование методов искусственного интеллекта для оптимизации проектирования изделий машиностроения.
4. Применение виртуальной реальности в процессе проектирования и конструирования изделий машиностроения.
5. Разработка методики оценки экономической эффективности цифровых проектов изделий машиностроения.
6. Разработка системы управления жизненным циклом изделий машиностроения на основе цифровых технологий.
7. Применение методов компьютерного моделирования для оптимизации конструкции изделий машиностроения.
8. Вихревая солнечно-ветровая установка для привода насосов для добычи нефти
9. Модернизация дробильной установки (*наименование установки*)
10. Модернизация электропривода машины конвейерной для розлива шлака
11. Модернизация привода поворота конвертера
12. Разработка шиномонтажного стенда для крупногабаритных шин
13. Модернизация мостового крана на участке шихтоподготовки

5 Методические материалы

Показателем оценивания освоения компетенций является процедура защиты выпускной квалификационной работы, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Перед защитой выпускной квалификационной работы в экзаменационную комиссию представляются:

- Приказ о допуске каждого выпускника к итоговой государственной аттестации.

- Справка на каждого выпускника с указанием полученных им оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым работам, прохождению практик, а также с определением среднего балла по выписке из диплома.

- Оформленная в установленном порядке зачётная книжка выпускника.

- Характеристика выпускника, подписанная заведующим выпускающей кафедрой или портфолио выпускника.

- Выпускная квалификационная работа, подписанная руководителем выпускной квалификационной работы, консультантами, заведующим соответствующей выпускающей кафедрой и утверждённая директором института.

- Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

- Рецензия на выпускную квалификационную работу.

Секретарь комиссии получает в отделе распределения молодых специалистов в день заседания комиссии книгу протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии (которую возвращает в тот же день с копиями дипломов защитившихся выпускников, подписанных председателем государственной экзаменационной комиссии). Также, секретарь на заседание комиссии представляет: график защиты выпускных квалификационных работ, бланки для вопросов членов комиссии, бланки сводной таблицы для определения итоговой оценки за защиту выпускной квалификационной работы, программу государственной итоговой аттестации.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (за исключением работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей её состава в соответствии с порядком проведения защиты. В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы.

На защиту одной выпускной квалификационной работы отводится до 30 минут.

Максимальное число студентов на один день защиты в одной государственной экзаменационной комиссии не должно превышать десяти человек.

На защите могут присутствовать научно-педагогические работники Университета, студенты старших курсов и другие лица.

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с объявления списка студентов, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Председатель комиссии (или его заместитель) оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очерёдности приглашает на защиту студентов, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность руководителя выпускной квалификационной работы.

Для доклада студенту предоставляется 10 минут. После доклада студента ему задаются вопросы по теме работы.

После ответа студента на вопросы председатель комиссии (или его заместитель) зачитывает отзыв на выпускную квалификационную работу.

После этого слово предоставляется студенту для ответа на замечания.

Затем председатель выясняет у членов комиссии, удовлетворены ли они ответом студента, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

Секретарь комиссии во время заседания ведёт протокол, куда обязательно записывается время начала и окончания защиты выпускной квалификационной работы.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается 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 (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Каждый член комиссии даёт свою оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) в соответствии с критериями оценки, изложенными выше, и, после обсуждения, выносится окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов комиссии.

Оценка за ответ на каждый вопрос, заданный членом государственной экзаменационной комиссии, заносится в специальные бланки заданных вопросов для каждого выпускника. Бланки готовит секретарь экзаменационной комиссии перед процедурой защиты. Все оценки членов государственной экзаменационной комиссии и оценка руководителя заносятся в сводный бланк оценок. Все оценки суммируются, и определяется среднее значение. Итоговая оценка округляется по существующим правилам в соответствии со шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В результате итоговая оценка выставляется на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки выпускника.

Итоговая оценка вносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии и зачётную книжку, которые подписывают председатель государственной экзаменационной комиссии, члены и секретарь комиссии.

На этом же заседании комиссия принимает решение о рекомендации результатов лучших выпускных квалификационных работ к публикации в научной печати, внедрению на производстве, о выдвижении на конкурс.

По завершении работы секретарь комиссии проставляет оценки в книге протоколов и зачётных книжках, а также делает запись в зачётных книжках о присвоении выпускнику соответствующей квалификации (степени) и выдаче диплома. Все члены государственной экзаменационной комиссии ставят свои подписи в книге протоколов и в зачётных книжках.

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются студенты, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель комиссии (а при его отсутствии – его заместитель) объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации (степени) выпускникам и специального звания. Все заседания государственных экзаменационных комиссий оформляются протоколами. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии о представленной работе, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведётся запись особых мнений. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии, на котором осуществлялась защита выпускных квалификационных работ, указывается квалификация (степень), присвоенная выпускнику. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у выпускника. Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий, подписанные председателем, членами и секретарём государственной экзаменационной комиссии, передаются в отдел распределения молодых специалистов и хранятся в архиве Университета. Утверждённые председателями государственных экзаменационных комиссий отчёты (выполненные согласно приложению) заслушиваются на Учёном совете института, Учёном совете Университета и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов, не позднее первого июля каждого года представляются в отдел распределения молодых специалистов. Отдел распределения молодых специалистов в двухмесячный срок после завершения государственной итоговой аттестации представляет отчёты в Министерство образования и науки Российской Федерации. Лицам, не проходившим государственных аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтверждённых), должна быть предоставлена возможность пройти государственные аттестационные испытания без отчисления из Университета. Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на

государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно, но не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае студент отчисляется из Университета и ему выдаётся справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

Для прохождения повторной государственной итоговой аттестации лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, должно быть восстановлено в Университет на период, не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения государственной итоговой аттестации соответствующей ООП. Государственные аттестационные испытания для одного лица могут назначаться не более двух раз. Лицо, повторно не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, отчисляется из Университета и ему выдается справка об обучении установленного Университетом образца. Порядок проведения государственных аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается в соответствии с приложением №1 к письму Департамента государственной политики в сфере высшего образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2013 г. № 05-2243 «Положения, обеспечивающие доступность профессионального образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья». Лицам, завершившим обучение по ООП и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию выдаётся диплом государственного образца, подтверждающий получение высшего образования и квалификации по направлению подготовки. Для получения диплома выпускникам необходимо сдать в дирекцию института (деканат) обходной лист и студенческий билет. Выпускные квалификационные работы передаются секретарём государственной экзаменационной комиссии в установленном порядке на выпускающую кафедру должностному лицу, ответственному за хранение работ в течение пяти лет. По истечении указанного срока выпускные квалификационные работы списываются и уничтожаются созданной приказом ректора комиссией. Списание работ оформляется актом. Наиболее значимые выпускные квалификационные работы по решению заведующего выпускающей кафедрой могут использоваться в учебном процессе в соответствии с установленными требованиями. Отзыв на выпускную квалификационную работу хранится в личном деле выпускника.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам государственных итоговых испытаний обучающийся имеет право подать письменную апелляцию в апелляционную комиссию о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания. Заявление подается в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для проведения апелляции по результатам государственной итоговой аттестации создаются апелляционные комиссии, состав которых утверждается приказом ректора университета не позднее 15 декабря года, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Апелляционные комиссии действуют в течение календарного года. Апелляционная комиссия формируется в количестве не менее пяти человек из числа профессорско-преподавательского состава, не входящих в данном учебном году в состав государственных экзаменационных комиссий. Председателем апелляционной комиссии утверждается ректор университета. Апелляция рассматривается не позднее 2-х рабочих дней со дня подачи заявления на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в

отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии. Решение апелляционной комиссии утверждается большинством голосов. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3-х рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается. Протоколы заседания апелляционной комиссии хранятся в отделе распределения молодых специалистов, затем, согласно номенклатуре дел, передаются в архив университета. В случае удовлетворения апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передаётся в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность повторно пройти государственное аттестационное испытание. Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля.