



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки 15.04.03 Прикладная механика

направленность (профиль) образовательной программы Вычислительная механика технических систем

Санкт-Петербург, 2023 г.

### 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее - ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратуры (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установление уровня освоения обучающимися компетенций, установленных ОПОП ВО;
- оценка степени готовности обучающихся к выполнению задач профессиональной деятельности;
- принятие решения о присвоении (или не присвоении) обучающимся соответствующей квалификации.

Обучающийся, получивший квалификацию «магистр», должен быть готов решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

1. Проектно-конструкторский;
2. Организационно-управленческий

В рамках проведения государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения обучающимся универсальных (таблица 1), общепрофессиональных компетенций (таблица 2), установленных ФГОС ВО, профессиональных компетенций (таблица 3), а также профессиональных компетенций (цифровых), установленных ОПОП ВО, сформированных на основе профессиональных стандартов и (или) на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника</b>
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
ОПК-8. Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке
ОПК-9. Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций
ОПК-10. Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
ОПК-11. Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
ОПК-12. Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
ПС 31.010 Конструктор в автомобилестроении Обобщенные трудовые функции: С Управление разработкой проектов автотранспортных средств и их компонентов	ПК-1. Способен планировать разработку конструкции наземной транспортно-технологической машины и (или) её компонентов
	ПК-2. Способен организовать разработку конструкций транспортно-технологической машины и (или) её компонентов
	ПК-3. Способен проводить патентные исследования разрабатываемых конструкций транспортно-технологической машины и (или) её компонентов
	ПК(Ц)-1. Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели наземной транспортно-технологической машины и (или) её компонентов

## 2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 16 зачетных единиц (576 академических часов, из которых 25,5 академических часов составляет контактная работа, 550,5 академических часов – самостоятельная работа).

Общая продолжительность составляет 10 4/6 недели.

## 4. Методические и оценочные материалы для подготовки и проведения ГИА

Паспорт оценочных материалов

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	УК-1.1. Осуществляет поиск информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде), сбор и обработку информации о проблемной ситуации УК-1.2. Проводит оценку информации о проблемной ситуации на соответствие требованиям объективности и достоверности УК-1.3. Осуществляет декомпозицию проблемной ситуации как системы УК-1.4. Выявляет элемент(ы) и связь(и), создающие проблемную ситуацию УК-1.5. Формулирует задачу(и) для разрешения проблемной ситуации УК-1.6. Осуществляет идентификацию задач(и) и выбор способа их (ее) решения	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</i>
УК-2	УК-2.1. Осуществляет разработку концепции проекта, формулирует цель, задачи проекта, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам</i>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<p>проекта</p> <p>УК-2.2. Проводит оценку потребности в ресурсах для реализации проекта</p> <p>УК-2.3. Осуществляет разработку плана реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения</p> <p>УК-2.4. Осуществляет разработку заданий для участников разработки и реализации проекта</p> <p>УК-2.5. Осуществляет мониторинг реализации проекта, проводит оценку эффективности реализации, условий для внедрения результатов проекта</p>	<i>учебного плана</i>
УК-3	<p>УК-3.1. Разрабатывает стратегию командной работы, организует и контролирует отбор членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. Осуществляет организацию работы членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды.</p> <p>УК-3.3. Осуществляет выбор решения конфликтной ситуации в команде с учетом норм социального взаимодействия</p> <p>УК-3.4. Проводит оценку эффективности работы команды и разрабатывает корректирующие действия</p>	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</i>
УК-4	<p>УК-4.1. Осуществляет выбор коммуникативной технологии для академического или профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.2. Осуществляет устное или письменное академическое взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии</p> <p>УК-4.3. Осуществляет устное или письменное профессиональное взаимодействие на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии</p> <p>УК-4.4. Представляет результаты академической или профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации или на иностранном языке после предварительной подготовки с применением выбранной коммуникативной технологии</p>	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</i>
УК-5	<p>УК-5.1. Выявляет причины разнообразия культур с учетом исторически сложившихся форм общественной жизни</p> <p>УК-5.2. Различает закономерности и особенности процесса межкультурного взаимодействия социальных групп, этносов, конфессий</p> <p>УК-5.3. Осуществляет организацию социального или</p>	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</i>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	профессионального взаимодействия с учетом этических норм поведения и принципов толерантного восприятия межкультурного разнообразия	
УК-6	<p>УК-6.1. Проводит оценку ресурсов (личностных, квалификационных и временных) для достижения цели собственной деятельности</p> <p>УК-6.2. Формулирует приоритеты личного или профессионального развития с учетом индивидуально-личностных особенностей и социальной ситуации</p> <p>УК-6.3. Осуществляет выбор метода реализации стратегии личного или профессионального развития (в том числе с использованием цифровых средств) с учетом личного опыта или требований рынка труда</p>	<i>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</i>
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования</p> <p>ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-2	<p>ОПК-2.1. Осуществляет выбор нормативно-правовой документации в соответствии с заданием</p> <p>ОПК-2.2. Осуществляет сбор научно-технической информации в соответствии с заданием</p> <p>ОПК-2.3. Систематизирует собранную и проанализированную информацию</p> <p>ОПК-2.4. Подготавливает проект экспертного заключения</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-3	<p>ОПК-3.1. Осуществляет разработку проекта плана мероприятий по совершенствованию выпускаемой продукции</p> <p>ОПК-3.2. Демонстрирует понимание основных направлений модернизации выпускаемой продукции</p> <p>ОПК-3.3. Составляет классификацию выпускаемой продукции для целей унификации</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-4	<p>ОПК-4.1. Проводит оценку действующей нормативной документации</p> <p>ОПК-4.2. Формулирует актуальные задачи регулирования качества выпускаемой продукции</p> <p>ОПК-4.3. Демонстрирует понимание алгоритма разработки методического и (или) нормативного документа</p> <p>ОПК-4.4. Разрабатывает проект методического и (или) нормативного документа</p> <p>ОПК-4.5. Разрабатывает проект плана по внедрению методического и (или) нормативного документа на производстве</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует понимание основных аналитических и численных методов</p> <p>ОПК-5.2. Осуществляет выбор аналитических и численных методов в соответствии с заданием</p> <p>ОПК-5.3. Разрабатывает алгоритм создания матема-</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	тической модели с использованием аналитических и численных методов	
ОПК-6	<p>ОПК-6.1. Формулирует цель, задачу(и) исследования в области научного исследования</p> <p>ОПК-6.2. Осуществляет выбор информационно-коммуникационных технологий для выполнения исследования</p> <p>ОПК-6.3. Демонстрирует использование глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Проводит научное исследование в соответствии с заданием</p> <p>ОПК-6.5. Проводит оценку полученных результатов исследований</p> <p>ОПК-6.6. Составляет отчетную документацию по результатам выполненных исследований</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-7	<p>ОПК-7.1. Осуществляет выбор метода для проведения маркетингового исследования</p> <p>ОПК-7.2. Составляет проект плана проведения маркетингового исследования</p> <p>ОПК-7.3. Проводит маркетинговое исследование</p> <p>ОПК-7.4. Проводит оценку результатов маркетингового исследования</p> <p>ОПК-7.5. Разрабатывает проект бизнес-плана выпуска и реализации</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-8	<p>ОПК-8.1. Демонстрирует понимание основных тенденций развития сферы машиностроения</p> <p>ОПК-8.2. Проводит оценку проекта стандарта и (или) рационализаторского предложения и (или) изобретения в области машиностроения</p> <p>ОПК-8.3. Демонстрирует понимание алгоритма разработки отзыва и (или) заключения</p> <p>ОПК-8.4. Подготавливает проект отзыва и (или) заключения</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Осуществляет выбор формы представления результатов исследований</p> <p>ОПК-9.2. Проводит оценку доступных средств и программных продуктов для оформления результатов исследований</p> <p>ОПК-9.3. Проводит оценку нормативно-технической документации и требований к представлению результатов исследований</p> <p>ОПК-9.4. Осуществляет разработку проекта научно-технического отчета и (или) публикации</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-10	<p>ОПК-10.1. Демонстрирует понимание алгоритма разработки физико-механических и (или), математических и (или) компьютерные модели</p> <p>ОПК-10.2. Осуществляет классификацию научно-технических задач в области прикладной механики</p> <p>ОПК-10.3. Осуществляет разработку физико-механическую и (или), математическую и (или) компьютерную модель при решении научно-</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	технической задачи в области прикладной механики	
ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Демонстрирует понимание мировых тенденций в области прикладной механики</p> <p>ОПК-11.2. Проводит оценку направлений исследований области прикладной механики</p> <p>ОПК-11.3. Подготавливает проект плана перспективных исследований в области прикладной механики</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ОПК-12	<p>ОПК-12.1. Разрабатывает алгоритм цифровой обработки баз данных</p> <p>ОПК-12.2. Осуществляет выбор программного продукта для обработки баз данных</p> <p>ОПК-12.3. Демонстрирует применение цифровых программ при расчетах и проектировании детали и (или), узла и (или), конструкции и (или), машины и (или) материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ПК-1.	<p>ПК-1.1. Составляет план разработки конструкции в соответствии с заданием</p> <p>ПК-1.2. Составляет перечень необходимых ресурсов для разработки конструкции наземной транспортно-технологической машины и (или) её компонентов</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ПК-2.	<p>ПК-2.1. Осуществляет декомпозицию задач на разработку конструкции в соответствии с заданием</p> <p>ПК-2.2. Координирует действия исполнителей разработки конструкции в соответствии с заданием</p> <p>ПК-2.3. Осуществляет контроль выполнения задания по разработке конструкции</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>
ПК-3.	<p>ПК-3.1. Осуществляет проверку соответствия разрабатываемой конструкций транспортно-технологической машины и (или) её компонентов требованиям патентной чистоты</p> <p>ПК-3.2. Представляет предложения по проведению патентных исследований разрабатываемой конструкций транспортно-технологической машины и (или) её компонентов</p> <p>ПК-3.3. Осуществляет патентование объекта интеллектуальной собственности</p>	<i>Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР</i>



Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
ПК(Ц)-1	ПК(Ц)-1.1. Определяет необходимый комплекс аппаратных и программных средств работы с цифровой моделью, назначает исполнителей, осуществляющих ее реализацию ПК(Ц)-1.2. Организует процесс разработки цифровой модели наземной транспортно-технологической машины и (или) её компонентов на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании ПК(Ц)-1.3. Проводит процедуры согласования цифровой модели с другими разделами проекта в соответствии с техническим заданием ПК(Ц)-1.4. Проводит оценку соответствия цифровой модели на соблюдение утвержденных проектных решений	<i>ответы на вопросы на защите ВКР</i>

*\* Опосредованно на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций.*

*Критерии оценки данных компетенций:*

*- компетенция сформирована **на базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;*

*- компетенция сформирована **на высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.*

Цель защиты выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) - определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика.

Задачи выполнения ВКР:

– обобщение, расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний. А также приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной технической, производственной, экономической, организационно-управленческой или научной проблемы;

– развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Темы ВКР должны отвечать современным требованиям развития науки, производства, экономики и иметь профессиональную направленность.

Обучающимся предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) выпускающая кафедра может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в

соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование в соответствии с направленностью/специализацией образовательной программы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

## **5. Руководство выпускной квалификационной работой**

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом ректора СПбГАСУ закрепляется руководитель ВКР из числа работников СПбГАСУ и при необходимости консультант (консультанты).

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на ВКР рассматриваются и утверждаются заведующим выпускающей кафедрой.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- своевременное составление и выдача задания на ВКР;
- контроль графика выполнения ВКР;
- формирование рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- консультации обучающегося (группы обучающихся, выполняющих ВКР совместно) по вопросам выполнения ВКР;
- анализ содержания ВКР и формулирование рекомендаций по доработке как отдельных компонентов, так и в целом ВКР;
- консультации по подготовке к защите (выступление, презентационные и наглядные материалы и пр.);
- подготовка письменного отзыва на ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В отзыве руководителя должны быть даны:

- оценка степени соответствия выполненной ВКР заданию;
- характеристика качества выполненной ВКР по всем разделам;
- оценка фундаментальной и специальной подготовки автора ВКР к профессиональной деятельности;
- общая оценка ВКР.

Заведующий кафедрой на основании представленных ему материалов решает вопрос о допуске обучающегося к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СПбГАСУ и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе и проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований регламентируется локальным нормативным актом СПбГАСУ.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры и специалитета подлежат рецензированию.

## **6. Требования к структуре, содержанию и объему выпускной квалификационной работы**

Основные требования при выполнении магистерского исследования.

Магистерская диссертация – научное исследование должна быть посвящена актуальной научной задаче (проблеме). Формулирование названия темы должно выражать решаемую научную задачу (проблему). Не рекомендуется начинать название со слов «исследование», «обоснование», за исключением случаев, когда речь идет о совершенствовании научно-методического аппарата или методики исследования.

При написании диссертации необходимо обосновать актуальность не темы, а решаемой научной задачи.

Формулирование научной задачи исследования должно представлено в виде, характеризующем ожидаемые результаты, являющиеся вкладом в науку.

При получении новых научных результатов необходимо опубликовать возникшую новизну (новую научную идею) и результаты исследования, если они обладают новизной.

Существенную часть диссертации необходимо посвятить методике исследования.

При получении новых научных результатов исследований необходимо выделить те, которые являются вкладом в науку, и те, которые являются вкладом в практику, учитывая квалификационный характер работы.

Новые научные результаты, представляющие вклад в практику, можно излагать в плане иллюстрации значимости результатов, являющихся вкладом в науку.

Во введении к диссертации важно показать новизну результатов исследований не перечислением их наименований, а указанием конкретных элементов новизны.

Необходимо формулировать во введении то, что выносится на защиту, в виде научных положений (выводов и рекомендаций), а не в виде наименований научных результатов.

При защите необходимо, чтобы тема, решаемая научная задача и новые научные результаты исследования в тексте диссертации, плакатах или ином демонстрационном материале, используемых на защите, совпадали.

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную научно - исследовательскую работу, которая выполняет квалификационную функцию. Она выполняется с целью публичной защиты и получения академической степени магистра. Основная задача ее автора - продемонстрировать уровень своей научной квалификации, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Целью написания магистерской диссертации является показать способность и профессиональную подготовленность магистранта к проведению научных исследований в соответствии с выбранной специальностью, что служит основанием для присвоения ему академической степени магистра.

Магистерская диссертация, как выпускная квалификационная работа научного содержания, должна иметь внутреннее единство и отображать ход и результаты разработки выбранной темы. Магистерская работа, с одной стороны, имеет обобщающий характер, поскольку является своеобразным итогом подготовки магистра. С другой стороны — это самостоятельное оригинальное научное исследование студента.

Приемлемой считается структура магистерской диссертации:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы и подпункты основной части;
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Наполнение каждой части магистерской диссертации определяется ее темой. Выбор темы, этапы подготовки, поиск библиографических источников, их изучение и отбор фактического материала, методика написания, правила оформления и защиты магистерской диссертации имеют много общего с дипломной работой. Однако, требования к магистерской диссертации в научном отношении выше, чем к дипломной работе, но они существенно ниже, чем к кандидатской диссертации.

В отличие от диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, которые являются научно-исследовательскими работами, магистерская диссертация, как самостоятельное научное исследование, квалифицируется как учебно-исследовательская работа, в основу которой заложено моделирование более или менее известных решений.

Ее тематика и научный уровень должны отвечать образовательно-профессиональной программе обучения. Выполнение указанной работы должно не столько решать научные проблемы или задачи, сколько свидетельствовать о том, что ее автор способен надлежащим образом вести научный поиск, распознавать профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения.

Процедура подготовки и защиты магистерской диссертации подобна процедуре подготовки и защиты дипломной работы.

Подготовка магистерской диссертации предполагает:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению магистерской подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении научных проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности магистранта для самостоятельной работы в учебном или научно-исследовательском учреждении.

В магистерской диссертации ее автор должен показать, что он владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, как того требует ФГОС ВО.

При оценке выпускной квалификационной работы магистра исходят из того, что он (магистр) должен уметь:

- формулировать цель и задачу исследования; составлять план исследования;
- вести библиографический поиск с применением современных информационных технологий;
- использовать современные методы научного исследования, модифицировать имеющиеся и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные данные, анализировать и синтезировать их на базе известных литературных источников;
- оформлять результаты исследований соответственно современным требованиям.

Процесс выполнения магистерской диссертации включает следующие этапы:

- выбор темы, назначение научного руководителя;
- изучение требований, предъявляемых к данной работе;
- согласование с научным руководителем плана работы;
- изучение литературы по теме, определение целей, задач и методов исследования;
- непосредственная разработка темы;
- обобщение полученных научных результатов;
- написание работы;
- рецензирование работы;
- защита и оценка работы.

Требования к структуре и содержанию магистерской диссертации.

Представлена структура магистерской диссертации, которая включает: введение, основную часть, общие выводы и рекомендации.

Введение включает в себя:

- актуальность выбранного исследования;
- предмет и объект исследования;
- цель исследования;
- научная задача (или задачи) и ее актуальность;

- известные публикации, посвященные решению данной научной задачи с указанием 3-4 пунктов достоинств и недостатков известных решений;
- изменения (3-4 пункта) частных научных задач исследования, поставленных перед диссертационной работой;
- аннотация, что нового вносится автором в исследование (5-6 пунктов) и выносятся на защиту;
- краткие сведения о публикациях результатов диссертации;
- краткие сведения о внедрении результатов с указанием организаций, наименование реализованных результатов, форм реализации и реквизитов соответствующих документов (при наличии);
- теоретическая и практическая значимость;
- положения, выносимые на защиту.

Глава 1. «Предмет исследования и сущность научной задачи» должна отражать:

- анализ предмета исследования и мотивируется цель исследования;
- форма переосмысления научной литературы;
- обосновывается наличие научной задачи, в общих чертах излагается ее сущность, формулируется актуальность;
- анализируются ранее использовавшиеся, известные из публикаций решения рассматриваемой научной задачи;
- приводится четкая формулировка постановки научной задачи;
- формулируются частные задачи исследования, проводимого в следующих главах работы в интересах решения научной задачи;
- анализ известного научно-методического аппарата и необходимость его совершенствования;
- постановка научной задачи и частных задач исследования.

Глава 2. «Метод исследования (разработка и обоснование методики исследования)» включает в себя:

- выбор (разработка) и обоснование элементов методики исследования; состав показателей и критериев, используемых для решения рассматриваемой научной задачи;
- способы получения значений рассматриваемых показателей и проверка критериев (именно здесь выбираются те или иные средства известного научно-методического аппарата или разрабатываются новые требуемые средства, математические модели, и т.д.);
- научно-методические приемы и способы получения исходных данных для исследования, технической реализации методов моделирования и расчетов, обработки и представления результатов, полученных в процессе исследования;
- критическая оценка выбранной методики исследования по сравнению с известными по достоверности (точности) получаемых результатов, практической реализации и по другим показателям эффективности с подчеркиванием элементов новизны;
- может оказаться разработка самостоятельной методики для оценки выбранной методики исследования.

Глава 3. «Научные результаты исследования (обоснование и оценка практических рекомендаций)» включает в себя:

- анализ предмета исследования с помощью выбранной методики исследования – как правило, в достаточно широком диапазоне условий или в характерных ситуациях с представлением результатов в форме графики или диаграмм;
- обоснование (синтез) на базе полученных результатов анализа практических рекомендаций;
- оценка новизны рекомендаций;
- экспериментальная проверка рекомендаций;
- экономическая оценка (при необходимости);
- технико-экономическая оценка эффективности (при необходимости).

Выводы должны отражать результаты научной новизны и решение поставленных задач.

Разработка рекомендаций состоит в их обосновании и оценке; сравнительном анализе. В рекомендациях отражены:

- основные научные результаты исследования с подчеркиванием элементов новизны вклада, вносимого автором в науку и практику, достоверность полученных результатов;
- вопросы, которые не удалось решить и которые могут служить предметом дальнейших исследований.

Список использованных источников оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

В магистерской диссертации на первом листе и задании на ее выполнение должны быть:

- подпись студента – автора магистерской диссертации – утверждает готовность диссертации;
- подпись руководителя удостоверяет проверку магистерской диссертации руководителем и отсутствие у него замечаний к работе;
- подпись нормоконтролера удостоверяет проверку магистерской диссертации нормоконтролером и отсутствие у него замечаний к работе;
- подпись заведующего выпускающей кафедрой удостоверяет допуск студента к защите магистерской диссертации.

При написании магистерской диссертации и проведении исследования научной проблемы необходимо следовать последовательности – логической схеме, которая будет отражать понимание материала и самой проблемы:

1. Обоснование выбора темы научного исследования.
2. Указание на объект и предмет исследования.
3. Выбор метода научного исследования.
4. Поэтапное описание самого научного исследования.
5. Обсуждение результатов выполненного научного исследования.

6. Формулирование выводов по результатам научного исследования.

С формами задания и плана на написание магистерской диссертации, рецензии, отзыва научного руководителя и прочих документов можно ознакомиться на сайте <https://moodle.spbgasu.ru>.

Регламент допуска к защите магистерской диссертации.

Законченная и оформленная магистерская диссертация проходит процедуру нормоконтроля. Нормоконтроль осуществляется с целью установления соответствия магистерской диссертации нормативным документам в области подготовки научной и конструкторской документации, применительно к направлениям подготовки 15.04.03 «Прикладная механика». Нормоконтроль проводится не позднее 10 рабочих дней до предстоящей защиты.

Не позднее 10 рабочих дней студент должен проверить магистерскую диссертацию на оригинальность в лицензионной программе у ответственного специалиста на кафедре.

После получения отметки о прохождении проверки на оригинальность текста магистерской диссертации и нормоконтроля, заведующий кафедрой подписывает титульный лист магистерской диссертации. Основанием для допуска является соблюдение студентом следующих условий:

- отсутствие академических задолженностей;
- соответствие содержания диссертации рекомендациям, отсутствие принципиальных ошибок в материале;
- полученное в срок задание на выполнение работы, подписанное руководителем и утвержденное в срок заведующим кафедрой;
- представление сшитого экземпляра диссертации, подписанного автором и руководителем, утвержденный заведующим;
- представление электронной копии магистерской диссертации;
- отзыв руководителя;
- рецензия для обучающихся по образовательным программам магистратуры.

Магистрант должен быть ознакомлен с отзывом и рецензией не позднее чем за 2 календарных дня до защиты магистерской диссертации.

Полностью оформленная расчетно-пояснительная записка и чертежи графической части должны быть подписаны исполнителем и руководителем дипломного проекта, после чего предоставляются на проведение нормоконтроля и утверждение заведующим кафедрой НТТМ.

## **7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Законченная ВКР представляется обучающимся руководителю, который устанавливает соответствие объема и содержания работы требованиям задания.

ВКР с приложенными рецензией (при наличии) и отзывом руководителя представляется за 5 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.



ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура публичной защиты ВКР включает:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем ГЭК обучающегося (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя/научного руководителя;
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя/научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);
- заслушивание рецензии (при наличии) и ответов обучающегося на высказанные в рецензии замечания;
- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

При подготовке к защите ВКР обучающемуся рекомендуется составить план или тезисы своего сообщения, учитывая, что сообщение должно содержать полную информацию о выполненной работе.

В своем сообщении обучающемуся рекомендуется четко изложить цель и задачи работы, обоснование принятых решений, отразить их новизну и оригинальность, представить основные результаты работы, сформулировать выводы.

Члены ГЭК определяют уровень сформированности требуемых компетенций и, соответственно, уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

## **8. Критерии оценки соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится ГЭК на основе выполненной им ВКР, характеризующей объём полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

- пояснительная записка ВКР;
- макеты, графические и/или презентационные материалы ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- протокол о характере и объёме заимствования,
- публикации (при наличии).

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;

- качество оформления ВКР;
- форма и содержание доклада обучающегося;
- полнота ответов обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- личностные качества обучающегося, проявленные при работе над ВКР;
- профессиональные и личностные качества обучающегося, проявленные при защите ВКР.

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

Критерий	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
	Уровень освоения компетенции «высокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутой»	Уровень освоения компетенции «пороговый»	Уровень освоения компетенции «недостаточный»
	Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформированы недостаточно.
Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования.
Достоверность, оригинальность и новизна полученных результатов	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствуют.
Практическая ценность выполненной ВКР	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имею-	В работе дано частичное решение теоретической или практи-	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные резуль-	Результаты не представляют практической ценности.

	щей существенное значение для профессиональной области.	ческой задачи, имеющей значение для профессиональной области.	таты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	
Стиль изложения ВКР	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на источники.	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники.	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники.	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны.
Качество выполнения ВКР	ВКР полностью соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.
Качество презентации и доклада при защите ВКР	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования.	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути ВКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.
Качество ответов на вопросы при защите ВКР	Ответы на вопросы даны в полном объеме.	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями.	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями.	Ответы на вопросы не даны.
Оценка в отзыве на ВКР научным руководителем	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Оценка в рецензии на ВКР (при наличии)	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Наличие публикаций по теме ВКР	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования подготовлены для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	Отсутствуют.

#### Шкала перевода оценок

Сумма баллов	Оценка
45 - 50	Отлично
33 - 44	Хорошо

27 - 32	Удовлетворительно
Ниже 27	Неудовлетворительно

## 9. Примерный перечень направлений тем выпускной квалификационной работы

1. Исследование и разработка конструкции высокопроизводительных машин для строительства;
2. Исследование и совершенствование конструкции технологических модулей коммунальных машин для содержания дорог;
3. Исследование и совершенствование конструкции самоходных транспортно-технологических машин;
4. Исследование и совершенствование конструкции автомобильных и тракторных базовых шасси специализированного и специального подвижного состава строительной отрасли;
5. Исследование и разработка конструкции стендов для исследований и испытаний отдельных конструктивных элементов наземных транспортно-технологических машин;
6. Исследование и совершенствование стратегии поддержания и восстановления работоспособного состояния машин;
7. Исследование и разработка и модернизация средств технического обслуживания и ремонта НТТМ;
8. Исследование и совершенствование методик и автоматизация расчетов ремонтно-эксплуатационных баз предприятий механизации строительства;
9. Исследование и совершенствование методик моделирования и реконструкции ДТП.
10. Исследование и теоретические и экспериментальные исследования рабочих процессов агрегатов и нагруженность конструкции наземных транспортно-технологических машин.
11. Исследование и теоретические и экспериментальные исследования эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических машин.
12. Исследование и экспериментальные исследования параметров и характеристик колёсных движителей наземных транспортно-технологических машин.
13. Исследование напряженно-деформированного состояния трубопровода при подвижных условиях нагрева.
14. Исследование и анализ и синтез конструкции сменного динамического рабочего органа погрузчика.
15. Исследование и повышение прочности элементов гидромолота.
16. Исследование и разработка стенда и проведение исследований напряженного состояния консольной балки.
17. Исследование и разработка стенда для испытаний динамических насосов.
18. Исследование и разработка модели стенда для испытания силовых гидроцилиндров.

19. Исследование и диагностика структурно-механических свойств металлических оболочек при пропорциональных траекториях нагружения в пространстве напряжений.

20. Исследование и моделирование роторных систем с учетом гироскопического эффекта.

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Dopolnitelnoe_obrazovsnie/Dictancionnoe_obuchenie_RCOSDO/Edinyy_jelektronnyy_resurs_RCOSDO/">https://www.spbgasu.ru/Dopolnitelnoe_obrazovsnie/Dictancionnoe_obuchenie_RCOSDO/Edinyy_jelektronnyy_resurs_RCOSDO/</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehлит.ru/">http://www.tehлит.ru/</a>
Научная библиотека Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)	<a href="https://lib.sibadi.org/vitrina/10426/">https://lib.sibadi.org/vitrina/10426/</a>

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:  
[http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\\_resursy/](http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/))

#### 11. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная библиотека Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)	<a href="https://lib.sibadi.org/vitrina/10426/">https://lib.sibadi.org/vitrina/10426/</a>
Дорожные машины	<a href="https://www.studmed.ru/science/construction/machines/dorozhnye-mashiny">https://www.studmed.ru/science/construction/machines/dorozhnye-mashiny</a>
Портал интеллектуального центра — научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина	<a href="https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=498&amp;Itemid=568&amp;lang=ru">https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=498&amp;Itemid=568&amp;lang=ru</a>

#### 12. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Office Windows 10 Pro	Standard Enrollment 58300688, дата окончания 2020-12-31, Campus 3 61795673
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
КОМПАС-3D KompasFlow	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
ПО описания улично-дорожной сети	договор № 44-02/04-2021Г от 02.04.2021г с ООО "РИПАС СПб"

ПО Комплект электронных дидактических модулей «Дорожностроительные машины»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно
ПО Комплект электронных дидактических модулей «Тракторы»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно
ПО Комплект электронных дидактических модулей «Детали машин и основы конструирования»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно

### 13. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для защиты ВКР	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet
Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы обучающихся)	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet