

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Клевцов (Клевцов Е.В.)

«23» марта 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
государственной итоговой аттестации

**21.05.01 Прикладная геодезия**

(код, наименование специальности)

**Инженерная геодезия**

(наименование специализации)

**Инженер-геодезист**

(квалификация)

Год набора - 2026

Иркутск 2026

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП: Шевченко А.Н., к.т.н., директор Института недропользования**

**Руководитель ООП Клевцов Е.В., к.г.н., доцент, доцент кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия»**

**Олзоев Б.Н., к.г.н., доцент кафедры Маркшейдерское дело и геодезия»**

ФОС ГИА рассмотрен и одобрен на заседании кафедры маркшейдерское дело и геодезия протокол от «11» марта 2026 г. № 6.

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института недропользования, протокол от «23» марта 2026 г. № 3.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института недропользования, протокол от «23» марта 2026 г. № 8.

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 .....	4
1.1	Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА .....	4
1.1.1	При защите выпускной квалификационной работы .....	4
1.1.2	При сдаче государственного экзамена .....	5
1.2	Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА .....	6
2	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций .....	7
2.1	Выпускная квалификационная работа .....	7
2.2	Государственный экзамен .....	12
3	Шкалы оценивания .....	15
3.1	Шкала оценивания результатов защиты ВКР .....	15
3.2	Шкала оценивания государственного экзамена .....	16
4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы .....	17
4.1	Общая характеристика выпускной квалификационной работы .....	17
4.2	Перечень вопросов государственного экзамена (при наличии) .....	18
5	Методические материалы .....	22

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

### **1.1 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА**

#### **1.1.1 При защите выпускной квалификационной работы**

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

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);
- Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11);

***Профессиональные компетенции***, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

- Способен осуществлять эксплуатацию специальных инженерно-геодезических приборов и систем при выполнении инженерно-геодезических и маркшейдерских работ, владеет методами исследования и проверок геодезических приборов и инструментов (ПК-1);
- Способен применять специализированные программные комплексы при обработке геопространственных данных и владеет методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений (ПК-2);
- Способен выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, владеет методами проведения топографических съемок с учетом особенностей рельефа и инженерно-геологического строения территорий (ПК-3);

- Способен выполнять полевые и камеральные работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-4);
- Способен использовать результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач (ПК-5);
- Способен создавать и обновлять топографические и тематические карты по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами, владеет методами получения аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов и проведении мониторинга (ПК-6);
- Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы (ПК-7);
- Способен планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении и эксплуатации природных ресурсов (ПК-8);
- Способен выполнять инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получать геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения, а также владеет методами вертикальной планировки территорий и выноса проекта в натуру (ПК-9);
- Способен планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений, а также изучать динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами (ПК-10);
- Способен планировать и осуществлять организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ (ПК-11);
- Способен использовать нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий и технически обоснованные нормы выработки (ПК-12);
- Способен разрабатывать проекты производства инженерно-геодезических работ, составлять разделы технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах (ПК-13).

### **1.1.2 При сдаче государственного экзамена**

***Профессиональные компетенции***, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

- Способен выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, владеет методами проведения топографических съемок с учетом особенностей рельефа и инженерно-геологического строения территорий (ПК-3);
- Способен выполнять полевые и камеральные работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-4);
- Способен использовать результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач (ПК-5);

- Способен создавать и обновлять топографические и тематические карты по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами, владеет методами получения аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов и проведении мониторинга (ПК-6);
- Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы (ПК-7);
- Способен планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении и эксплуатации природных ресурсов (ПК-8);
- Способен выполнять инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получать геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения, а также владеет методами вертикальной планировки территорий и выноса проекта в натуру (ПК-9);
- Способен планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений, а также изучать динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами (ПК-10);
- Способен планировать и осуществлять организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ (ПК-11);
- Способен использовать нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий и технически обоснованные нормы выработки (ПК-12);
- Способен разрабатывать проекты производства инженерно-геодезических работ, составлять разделы технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах (ПК-13).

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

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

- Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии (ОПК-1);
- Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях (ОПК-4);
- Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания (ОПК-5).

## 2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

### 2.1 Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Выполняет поиск информации о проблемной ситуации, проводит аргументированный критический анализ проблемной ситуации, предлагает стратегию действий на основе системного подхода	Обоснованность в постановке целей и задач, правильный выбор пути их реализации, объективность выводов. Отражение данных положений в ВКР	Отзыв руководителя, содержание ВКР.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Планирует и организует реализацию проекта с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к реализации проекта, имеющихся ресурсов и ограничений, оформляет и представляет результаты проекта, фиксирует опыт, приобретенный при выполнении проекта	Работы по ВКР спланированы и выполнены в заданный срок, с соблюдением требований к реализации проекта и последовательности этапов жизненного цикла проекта. При обосновании принятых решений и в ответах на вопросы опирается на опыт, приобретенный в ходе обучения и при выполнении ВКР	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Организует и руководит работой в команде, вырабатывает командную стратегию достижения поставленной цели, и контролирует ее достижение, используя основные способы и нормы социального взаимодействия и организации командной работы	Самостоятельно представляет и защищает результаты ВКР, используя принятые нормы и способы социального взаимодействия. При выполнении ВКР взаимодействовал с экспертами в соответствующей профессиональной сфере, выбирая соответствующую ролевую позицию для сбора и анализа необходимой информации, решения поставленных задач, экспертной оценки принятых решений	Отзыв руководителя, содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Осуществляет коммуникацию в рамках академического и профессионального взаимодействия в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя современ-	Грамотно построен доклад и отредактирован текст пояснительной записки ВКР, что свидетельствует о понимании необходимости профессио-	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: сертификаты по

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
		ные коммуникативные технологии, соответствующие нормы и способы деловой коммуникации	нального взаимодействия участников производства	владению иностранным языком (при наличии).
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Понимает и адекватно воспринимает межкультурное разнообразие общества, комплексно анализирует причины и последствия культурных различий, знает и учитывает особенности различных культур при межкультурном взаимодействии	Активная жизненная позиция в понимании необходимости межкультурного взаимодействия, в том числе при строительстве в различных регионах страны объектов разных национальных концессий	Содержание ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК. Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во внеучебной деятельности (при наличии).
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Понимает и адекватно воспринимает межкультурное разнообразие общества, комплексно анализирует причины и последствия культурных различий, знает и учитывает особенности различных культур при межкультурном взаимодействии	Адекватное отношение к рекомендациям, советам и критике. Стремление к устранению недостатков. Понимание, что это путь к саморазвитию. Обоснованность в постановке целей и задач своей профессиональной деятельности.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Применяет на практике средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, личного физического совершенствования, ведения здорового образа жизни	Активная жизненная позиция в понимании необходимости совершенствования физического саморазвития. В ВКР предусмотрены мероприятия по охране труда и обеспечению сохранения необходимого физического состояния работников	Ответы на вопросы членов ГЭК
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Придерживается принципов сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, учитывает нормы и правила безопасности жизнедеятельности, знает потенциальные опасности и риски и принимает меры по их предупреждению, готов применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знание и адекватная оценка опасных производственных факторов строительного производства, требований экологической безопасности, методов обеспечения гражданской обороны и защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций, включая пожаробезопасность, знание обязательных условий гарантированного сохранения жизни и здоровья людей, в том числе работников	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
			геодезической организации.	
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Владеет навыками взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья, знает принципы организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах	ВКР выполнена с учетом требований законодательства Российской Федерации, правовых норм в соответствующих сферах социальной и профессиональной деятельности	Доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Обладает экономическими знаниями, ориентируется в экономических процессах для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности	Понимает взаимосвязь и демонстрирует умения сопоставлять технические, технологические и организационные решения, принимаемые в процессе геодезических работ с финансово-экономическими показателями деятельности предприятий	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Соблюдает в профессиональной среде принципы поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции	Действуя в профессиональной среде, соблюдает принципы поведения и при необходимости применяет знания о мерах профилактики и противодействия экстремизму, терроризму, коррупции.	Защита ВКР
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	Применяет знания, принципы, методы математических, естественных и технических наук при решении задач профессиональной деятельности	Демонстрирует знания и использует принципы и методы математических, естественных и технических наук при решении задач профессиональной деятельности	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Разрабатывает научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформляет научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Использует умения в подготовке научно-технической, проектной и служебной документации, умеет оформлять научно-технические отчеты, имеет публикации, знает правила рецензирования научных статей.	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК, научные публикации
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	Осуществляет сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Демонстрирует в тексте ВКР результаты сбора, анализа и обработки данных, не-	Содержание ВКР, доклад

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
	решения задач профессиональной деятельности	нальных задач с использованием информационных систем и технологий	обходимых для решения профессиональных задач с использованием информационных систем и технологий	
ОПК-4	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных отраслях	Демонстрирует в тексте ВКР результаты анализа научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных отраслях	Содержание ВКР
ОПК-5	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания	Анализирует образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные стандарты и ФГОСы	Демонстрирует в тексте ВКР роль рассматриваемого вопроса соответствующего теме ВКР, опираясь на профессиональные стандарты и ФГОСы	Содержание ВКР
ПК-1	Способен осуществлять эксплуатацию специальных инженерно-геодезических приборов и систем при выполнении инженерно-геодезических и маркшейдерских работ, владеет методами исследования и поверок геодезических приборов и инструментов	Владеет навыками работы со специальными инженерно-геодезическими приборами и системами для выполнения инженерно-геодезических и маркшейдерских работ	Демонстрирует в тексте ВКР использование согласно тематики ВКР специальных инженерно-геодезических приборов и систем для выполнения инженерно-геодезических и маркшейдерских работ	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-2	Способен применять специализированные программные комплексы при обработке геопространственных данных и владеет методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Применяет специализированные программные комплексы по обработке геопространственных данных	Демонстрирует в тексте ВКР использование программного комплекса по обработке геопространственных данных	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-3	Способен выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, владеет методами проведения топографических съемок с учетом особенностей рельефа и инженерно-геологического строения территорий	Выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности	Уверенно демонстрирует знания о работах по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
ПК-4	Способен выполнять полевые и камеральные работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Выполняет работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Уверенно демонстрирует знания о работах по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-5	Способен использовать результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Использует результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Уверенно демонстрирует знания об использовании результатов наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результатов астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-6	Способен создавать и обновлять топографические и тематические карты по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами, владеет методами получения аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов и проведении мониторинга	Владеет навыками создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами	Уверенно демонстрирует знания о методах создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-7	Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	Выполняет работы по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства	Уверенно использует знания о работах по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-8	Способен планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов	Планирует и выполняет топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов	Уверенно использует знания о планировании и выполнении топографо-геодезических и картографических работ при инженерно-геодезических	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя

Код компетенции	Наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерий оценивания	Способ/средство оценивания
	ектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов		и других видах изысканий объектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов	
ПК-9	Способен выполнять инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получать геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения, а также владеет методами вертикальной планировки территорий и выноса проекта в натуру	Выполняет инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получает геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения	Уверенно демонстрирует знания об инженерно-геодезических работах при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получает геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, рецензия, отзыв руководителя
ПК-10	Способен планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений, а также изучать динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Планирует и осуществляет наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений; исследует динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Уверенно использует знания о планировании и выполнении наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений; исследует динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-11	Способен планировать и осуществлять организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ	Планирует и осуществляет организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ	Уверенно использует знания о планировании и выполнении организационно-технических мероприятий по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-12	Способен использовать нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий и технически обоснованные нормы выработки	Использует нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий	Уверенно использует нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя
ПК-13	Способен разрабатывать проекты производства инженерно-геодезических работ, составлять разделы технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах	Разрабатывает проекты производства инженерно-геодезических работ	Уверенно использует знания о разработке проектов производства инженерно-геодезических работ	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя государственного экзамена

## 2.2 Государственный экзамен

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
ПК-3	Способен выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, владеет методами проведения топографических съемок с учетом особенностей рельефа и инженерно-геологического строения территорий	Выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности	Уверенно демонстрирует знания о работах по топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-4	Способен выполнять полевые и камеральные работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Выполняет работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Уверенно демонстрирует знания о работах по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей, а также по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-5	Способен использовать результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Использует результаты наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результаты астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Уверенно демонстрирует знания об использовании результатов наблюдений искусственных и естественных спутников Земли и результатов астрономо-геодезических определений для решения научных и научно-технических задач	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-6	Способен создавать и обновлять топографические и тематические карты по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами, владеет методами получения аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов и проведении мониторинга	Владеет навыками создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами	Уверенно демонстрирует знания о методах создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-7	Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	Выполняет работы по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского картографического	Уверенно использует знания о работах по топографо-геодезическому и картографическому	Ответы на вопросы билета государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
		хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства	обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства	
ПК-8	Способен планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов	Планирует и выполняет топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов	Уверенно использует знания о планировании и выполнении топографо-геодезических и картографических работ при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучения и эксплуатации природных ресурсов	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-9	Способен выполнять инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получать геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения, а также владеет методами вертикальной планировки территорий и выноса проекта в натуру	Выполняет инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получает геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения	Уверенно демонстрирует знания об инженерно-геодезических работах при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов и получает геодезические данные об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-10	Способен планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений, а также изучать динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Планирует и осуществляет наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений; исследует динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Уверенно использует знания о планировании и выполнении наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений; исследует динамику изменения поверхности Земли геодезическими методами	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-11	Способен планировать и осуществлять организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ	Планирует и осуществляет организационно-технические мероприятия по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ	Уверенно использует знания о планировании и выполнении организационно-технических мероприятий по совершенствованию технологий	Ответы на вопросы билета государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
			инженерно-геодезических работ	
ПК-12	Способен использовать нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий и технически обоснованные нормы выработки	Использует нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий	Уверенно использует нормативно-техническую документацию по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъёмочных работ и инженерно-геодезических изысканий	Ответы на вопросы билета государственного экзамена
ПК-13	Способен разрабатывать проекты производства инженерно-геодезических работ, составлять разделы технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах	Разрабатывает проекты производства инженерно-геодезических работ	Уверенно использует знания о разработке проектов производства инженерно-геодезических работ	Ответы на вопросы билета государственного экзамена

### 3 Шкалы оценивания

#### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
ВКР выполнена на актуальную тему в геодезии и смежных направлениях (картография, маркшейдерия, землеустройство, строительство, геология), в соответствии с заданием, структура работы разработана грамотно, решения обоснованы и подтверждены расчётами и фактическим данными. Содержание ВКР отличается новизной и оригинальностью, чертежи, карты, планы, профили, графические модели и пояснительная записка выполнены качественно с учетом требований к их оформлению и применением новейших информационных технологий. Оформление ВКР и сопутствующая графическая документация соответствует требованиям стандартов организации и государственных стандартов. Выпускник сделал логично построенный доклад, представил существенные результаты и особенности ВКР, проявил высокую эрудицию, аргументировано ответил на 91-100 % вопросов, заданных членами ГЭК.	<i>отлично</i>
ВКР выполнена на тему в геодезии и смежных направлениях (картография, маркшейдерия, землеустройство, строительство, геология) в соответствии с заданием, расчёты выполнены грамотно, но большинство решений типовые или их обоснование не является достаточно глубоким. При этом ошибки не носят принципиальный характер, а ВКР, чертежи, карты, планы, профили, графические модели и пояснительная записка оформлена в соответствии с установленными требованиями с небольшими отклонениями. Выпускник сделал хороший доклад, проявил среднюю эрудицию, и правильно ответил на 71-90 % вопросов, заданных членами ГЭК.	<i>хорошо</i>

<p>ВКР выполнена на тему в геодезии и смежных направлениях (картография, маркшейдерия, землеустройство, строительство, геология) в полном объёме, в соответствии с заданием, но содержит недостаточно убедительное обоснование, типовые решения и существенные технические ошибки, свидетельствующие о пробелах в знаниях студента, но в целом не ставящие под сомнение его подготовку. При этом чертежи, карты, планы, профили, графические модели и пояснительная записка выполнены небрежно. Выпускник не раскрыл основные положения своей работы, ответил правильно на 41-70 % вопросов, заданных членами ГЭК, показал минимум теоретических и практических знаний. Тем не менее, выпускник может выполнять профессиональные обязанности, а также самостоятельно повышать свою квалификацию.</p>	<p><i>удовлетворительно</i></p>
<p>ВКР содержит грубые ошибки в расчётах и принятии решений, количество и характер которых указывает на недостаточную подготовку выпускника к профессиональной деятельности геодезиста. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных разделов ВКР не раскрыто; качество оформления работы низкое, выпускник неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую профессиональную подготовку.</p>	<p><i>неудовлетворительно</i></p>

### 3.2 Шкала оценивания государственного экзамена

Критерии оценки	Оценка
<p>Экзаменуемый демонстрирует глубокие и прочные знания пройденного материала. Исчерпывающе грамотно и четко отвечает на вопросы. Свободно владеет инженерной и геодезической терминологией. Умеет логически мыслить, пользоваться нормативно-справочной документацией, грамотно выполнять расчеты, делать выводы. Ответил на 91-100% вопросов, заданных членами ГЭК.</p>	<p><i>отлично</i></p>
<p>Экзаменуемый твердо знает материал, грамотно его излагает. Демонстрирует знания и умения, полученные за период обучения. Грамотно выполняет расчеты, делает обоснования. Но допускает небольшие неточности. При этом неточности не носят принципиальный характер. Правильно ответил на 71-90 % вопросов, заданных членами ГЭК.</p>	<p><i>хорошо</i></p>
<p>Экзаменуемый имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности при ответах и расчетах, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Показывает общие, но не структурированные знания, в целом успешные, но не систематические. Ответил правильно на 41-70 % вопросов, заданных членами ГЭК.</p>	<p><i>удовлетворительно</i></p>
<p>Экзаменуемый не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенные умения (или их отсутствие), фрагментарное применение навыков (или их отсутствие) соответствующих компетенций. Неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую профессиональную подготовку.</p>	<p><i>неудовлетворительно</i></p>

Критерии оценки	Оценка
Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».	

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

##### 4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

ВКР специалиста – инженера-геодезиста выполняется на основе анализа самостоятельно полученных результатов геодезических измерений, топографического и специального картографирования, материалов производственных практик, литературных и научных источников. ВКР включает в себя анализ объекта и района работ, топографо-геодезической изученности района работ. В качестве обязательного компонента в ВКР предусмотрено обобщение результатов собственных данных и наблюдений.

ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской или прикладной направленности.

Тема ВКР рассматривается на заседании кафедры и может продолжать тему научно-исследовательской работы. Тема и руководитель ВКР утверждается приказом ректора до начала преддипломной практики.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Примерные темы (направлений) ВКР:

1. Комплекс инженерных изысканий при реконструкции автодороги.
2. Геодезические работы при реконструкции автодороги.
3. Проект геодезических работ для обеспечения строительства автодорожного туннеля.
4. Проект геодезических работ при строительстве линейной части трубопровода.
5. Геодезическое обеспечение строительства мостовых переходов.
6. Инженерно-геодезические работы при исполнительной съемке.
7. Геодезические методы регистрации и картографирование геодинамических процессов.
8. Применение воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки при изысканиях линейных объектов.
9. Создание геодезических сетей специального назначения.
10. Создание цифровых моделей рельефа и способы их визуализации.
11. Топографо-геодезические работы при наблюдениях за осадками инженерных сооружений.
12. Технология создания специальных реперных систем железнодорожных магистралей РФ.
13. Исследование геодинамических процессов с использованием спутниковых координатно-временных измерений.
14. Топографо-геодезические изыскания при строительстве комплекса инженерных сооружений.
15. Использование специализированного программного обеспечения для обработки результатов инженерных изысканий гражданских объектов.
16. Топографо-геодезические изыскания для создания инженерно-топографического плана
17. Геодезическое обеспечение строительства горно-капитальных сооружений с применением современных технологий.
18. Маркшейдерско-геодезические работы при проектировании и разработке месторождения

19. Проект инженерно-геодезических изысканий под нефтяное месторождение.

20. Создание ортофотопланов по материалам воздушного лазерного сканирования.

Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы должна демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

ВКР содержит следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на работу;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

*Руководство и консультирование*

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>.

*Общая структура и правила оформления ВКР* представлены в СТО 005-2020 <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41649>.

## **4.2 Перечень вопросов государственного экзамена (при наличии)**

*Типовой перечень вопросов (тем), выносимых на государственный экзамен*

*Фотограмметрия*

1) Закрепление и маркировка опознавательных знаков на местности. Способы определения планового и высотного положения опознаков.

2) Уклонения отвесной линии. Сущность астрономо-геодезического метода.

3) Аэрофототопографическая съемка и ее основные методы.

4) Требования к материалам аэрофотосъемки в целях создания топографических карт стереотопографическим методом.

5) Содержание камеральных работ при аэрофототопографической съемке.

6) Виды топографических съемок при создании топографических карт.

7) Нетрансформированные и трансформированные снимки, фотопланы, фото-схемы и фотокарты.

8) Порядок съемки рельефа и контуров на фотограмметрических приборах и цифровых фотограмметрических станциях.

9) Цифровые фотограмметрические станции, аппаратные и программные средства цифровой фотограмметрии.

*Инженерно-геодезические изыскания*

10) Геодезическое обеспечение проектирования автомобильных и железных дорог.

11) Технологические условия проектирования дорог.

12) Плановые инженерно-геодезические сети. Познания, виды и требования и их точности.

13) Технология создания строительных сеток.

14) Высотные инженерно-геодезические сети. Назначения, требования к точности высотной основы.

15) Общая характеристика крупномасштабных съемок.

16) Камеральное трассирование автомобильных дорог.

- 17) Полевое трассирование автомобильных дорог.
- 18) Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке.
- 19) Геодезические работы при изысканиях магистральных каналов.
- 20) Геодезические работы при изысканиях ЛЭП.
- 21) Геодезические работы при изысканиях аэропортов.

#### *Геодезия*

- 22) Виды и назначение геодезических сетей. Основные положения и принципы развития геодезических сетей.
  - 23) Современная концепция построения геодезических сетей.
  - 24) Виды полигонометрии. Требования, предъявляемые к полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов.
  - 25) Организация полигонометрических работ. Составление проекта.
  - 26) Критерий степени изогнутости хода. Расчет точности полигонометрических ходов.
  - 27) Источники ошибок при измерении угла (Ошибка редукции. Ошибка центрирования).
  - 28) Источники ошибок при измерении угла (Ошибки прибора. Ошибка исходных данных.).
  - 29) Источники ошибок при измерении угла (Внешние условия. Ошибка собственно измерения угла).
  - 30) Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов, контроль измерений, допуски. Трёхштативная система измерения горизонтальных углов.
  - 31) Определение положение дополнительных опорных пунктов. (Прямые и обратные геодезические засечки).
  - 32) Организация работ по нивелированию III и IV классов.
  - 33) Приборы, применяемые при нивелировании III и IV классов. (Поверки и исследования нивелиров и реек.)
  - 34) Полевые работы по нивелированию III класса. Точность нивелирование III класса.
  - 35) Полевые работы по нивелированию IV класса. Точность нивелирование IV класса.
  - 36) Систематические ошибки при нивелировании и меры по ослаблению их влияния.
  - 37) Личные ошибки при нивелировании и меры по ослаблению их влияния.
  - 38) Ошибки, обусловленные влиянием внешних условий при нивелировании и меры по ослаблению их влияния.
  - 39) Случайные ошибки при нивелировании и меры по ослаблению их влияния.
- #### *Высшая геодезия и основы координатно-временных систем*
- 40) Виды опорных геодезических сетей. Сравнительная характеристика различных видов геодезических сетей с точки зрения точности и экономики.
  - 41) Современная программа построения государственной геодезической сети. (Методы построения, классификация и точность различных классов).
  - 42) Требования к построению сетей триангуляции и полигонометрии (по инструкции 1961 г.)
  - 43) Измерения углов на пунктах триангуляции способом круговых приемов, контроль измерений на пункте.
  - 44) Системы счета высот. Нормальные, геодезические и ортометрические высоты.
  - 45) Нивелирование I и II класса. Требования методики производства.
  - 46) Геоид, квазигеоид и земной эллипсоид (аномалии высот и астрономическое нивелирование).
  - 47) Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разрядов. Требования инструкции.

- 48) Редуцирование угловых и линейных величин с физической поверхности на поверхность референц-эллипсоида).
- 49) Типы центров, применяемых при закреплении пунктов опорных геодезических сетей.
- 50) Источники ошибок при измерении углов в полигонометрии.
- 51) Приборы, применяемые при высокоточном нивелировании (I, II классов). Их классификация по ГОСТу. Основные источники ошибок высокоточного нивелирования
- 52) Нивелирование опорные геодезические сети. Основные источники ошибок нивелирования.
- 53) Проекция Гаусса-Крюгера, ее применение. Величины искажений, их распределение.
- 54) Нивелирование III и IV класса. Требования методики производства работ. Основные источники ошибок нивелирования III и IV класса.
- 55) Системы координат, используемые в геодезии. Планетарные, местные системы координат.
- 56) Взаимосвязь геодезических (эллипсоидальных) и пространственных X,Y,Z с началом в центре эллипсоида систем координат.
- 57) Алгоритм решения прямой геодезической задачи с использованием различных систем координат.
- 58) Перевычисление плоских координат в проекции Гаусса-Крюгера из одной зоны в другую.
- 59) Эллипсоид вращения.
- 60) Геодезическая и геоцентрическая широты и их взаимосвязь.
- 61) Решение главных геодезических задач на поверхности эллипсоида.
- 62) Вычисление площади съемочной трапеции.
- 63) Системы координат WGS-84 и ПЗ-90.
- 64) Элементы Кеплеровой орбиты и их использование.
- 65) Движение ИСЗ.
- 66) Сущность прямой задачи космической геодезии.
- 67) Виды спутниковых геодезических сетей.
- Проектирование геодезических работ*
- 68) Принципы разработки проекта производства геодезических работ.
- 69) Обоснование выбора масштаба съемки и высоты сечения рельефа.
- 70) Состав технического проекта на производство топографо-геодезических работ.
- 71) Методы определения координат и высот пунктов геодезических сетей.
- 72) Проект производства полигонометрической сети. Требования инструкции.
- Предрасчет точности одиночного полигонометрического хода.
- 73) Предрасчет точности проекта нивелирной сети
- 74) Определение веса функции измеренных величин
- 75) Составление проекта сетей триангуляции. Основные требования инструкции
- 76) Расчет высоты знаков.
- 77) Аэрофототопографическая съемка и ее методы.
- 78) Номенклатурная разграфка планов на участок работ.
- 79) Принципы расчета параметров аэрофотосъемки.
- 80) Проект привязки аэрофотоснимков.
- 81) Проект производства топографо-геодезических работ при стереотопографическом методе съемки.
- 82) Требования к материалам аэрофотосъемки в целях создания топографических карт.
- 83) Суть комбинированной съемки.
- 84) Общие принципы и этапы создания сооружений.
- 85) Проект создания линейных сооружений.

- 86) Основные принципы проектирования спутниковой технологии съемочных работ.
- 87) Порядок производства полевых работ и обработки результатов наблюдений спутников.
- 88) Особенности съемки ситуации и рельефа, выполняемой посредством спутниковых определений.
- Геоинформационные системы и технологии*
- 89) Источники данных для ГИС: картографические источники, данные дистанционного зондирования, статистические и текстовые данные.
- 90) Система описания качества цифровых карт: общие, модельные и специальные критерии.
- 91) Модели пространственных данных: растровые и векторные модели данных, их характеристики.
- 92) Топология и топологические модели. Типы топологических отношений.
- 93) Цифровые модели местности и цифровые модели рельефа, их характеристики.
- 94) Устройства ввода и вывода данных в ГИС, их классификации.
- Теория математической обработки геодезических измерений*
- 95) Закон нормального распределения случайных величин (случайных ошибок измерений). Свойства случайных ошибок измерений.
- 96) Виды ошибок измерений, их свойства. Оценка точности измеренной величины по истинным ошибкам измерений и по поправкам.
- 97) Оценка точности неравноточно измеренной величины. Вычисление средней квадратической ошибки единицы веса по поправкам.
- 98) Определение веса функции измеренных величин.
- 99) Определение ошибки функции измеренных величин. Предрасчет точности геодезических измерений на основе принципа равных влияний.
- 100) Сущность и технологическая схема уравнительных вычислений геодезических измерений коррелятным способом.
- 101) Сущность и технологическая схема уравнительных вычислений геодезических измерений параметрическим способом.
- 102) Ошибки округления чисел, их свойства, закон распределения вероятностей их появления.
- 103) Двойные измерения. Оценки точности по результатам двойных измерений.
- Прикладная геодезия*
- 104) Методы съемки подземных коммуникаций.
- 105) Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования.
- 106) Геодезические разбивочные работы. Принципы и элементы разбивочных работ.
- 107) Геодезическое обеспечение монтажных работ.
- 108) Производство исполнительных съемок.
- 109) Геодезические разбивочные работы при строительстве трубопроводов.
- 110) Наблюдения за деформациями инженерных сооружений. Виды деформации, причины вызывающие их.
- 111) Наблюдения за осадками инженерных сооружений.
- 112) Анализ устойчивости реперов высотной основы.
- 113) Горизонтальные смещения сооружений. Требования к периодичности и точности геодезических измерений. Методы определения горизонтальных сооружений.
- 114) Способы определения крена сооружений.
- 115) Способы наблюдений за оползнями в плане и по высоте.
- 116) Геодезические работы при проектировании водохранилищ.
- 117) Определение на местности проектного контура водохранилища и объема водохранилища.

- 118) Геодезические работы при строительстве гидроузлов.
- 119) Геодезические работы на мостовых переходах.
- 120) Способы ориентирования подземной геодезической основы.
- 121) Способы сооружения и проектирования туннелей.
- 122) Передача высот с поверхности в подземные выработки.
- 123) Области, порядок и общие положения Правил по технике безопасности на топографо-геодезических работах.
- 124) Требования безопасности при передвижении и производстве полевых топографо-геодезических работах (Правила ПТБ-88).
- Геодезическое инструментоведение*
- 125) Основные цели, задачи и принципы стандартизации геодезических приборов.
- 126) Классификация геодезических приборов. Маркировка геодезических приборов.
- 127) Основные свойства электромагнитных волн, используемые в геодезическом приборостроении.
- 128) Основные оптические детали и системы, применяемые в геодезических приборах.
- 129) Основные характеристики оптических устройств.
- 130) Круговые и линейные шкалы; приборы для отсчитывания по шкалам.
- 131) Уровни и компенсаторы наклона.
- 132) Осевые системы и другие механические части геодезических приборов.
- 133) Основные сведения об испытаниях и эксплуатации приборов.
- 134) Поверки и исследования геодезических приборов (полевые и лабораторные).
- 135) Лазерные приборы и компараторы.
- 136) Отечественные и зарубежные кодовые теодолиты.
- 137) Светодалномерные насадки и светодалномеры.
- 138) Электронные тахеометры.
- 139) Разработка технического задания на проектирование специального геодезического прибора.
- Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ*
- 140) Использование электронных тахеометров и теодолитов для автоматизации геодезических измерений
- 141) Цифровые нивелиры. Их применение для автоматизации геометрического нивелирования.
- 142) Лазерные приборы вертикального проектирования.
- 143) Сущность технологии лазерного сканирования. Лазерные сканеры наземного и воздушного базирования.
- 144) Использование навигационных систем (GPS и ГЛОНАСС-технологии) для автоматизации процесса съемки.
- 145) Информационные системы, функциональные возможности ГИС и области применения в прикладной геодезии.
- 146) Системы автоматизированного проектирования (САПР) для решения задач прикладной геодезии.

## **5 Методические материалы**

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (за исключением защиты ВКР по закрытой тематике). Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся не превышает 0,5 часа.

Процедура защиты ВКР предусматривает:

- выступление обучающегося по содержанию ВКР;
- вопросы членов ГЭК обучающемуся;

- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензий;
- ответы обучающегося на замечания, имеющиеся в отзыве и рецензиях (при необходимости, по желанию обучающегося);
- обсуждение ВКР;
- заключительное слово обучающегося (по желанию обучающегося).

Для выступления обучающегося по содержанию ВКР отводится, как правило, не более 10 минут. В ходе выступления обучающийся может представлять материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использовать технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР.

Вопросы членов ГЭК обучающемуся соответствуют ее теме.

На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, при этом они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме ВКР.

*Методические материалы для студентов по подготовке и защите ВКР*

Совокупность методических указаний по государственному экзамену и к выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы обеспечивают достаточный объем информации для успешного освоения основной профессиональной программы специальности.

При этом обучающийся должен в установленные сроки:

- сдать государственный экзамен по специальности;
- оформить документы по подготовке к защите выпускной квалификационной работы;
- выполнить и защитить выпускную квалификационную работу.

Защита ВКР проводится в установленное время на заседании экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки участием не менее двух третей её состава.

Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие руководителя и рецензента ВКР, а также возможно присутствие преподавателей и студентов ИРНИТУ.

Защита начинается с доклада обучающегося по теме ВКР. Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной или практической проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по разделам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные пункты и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения ВКР, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике разделов основной части, собираются воедино основные рекомендации. Обучающийся должен излагать основное содержание ВКР свободно, не читая письменного текста.

После завершения доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают обучающемуся вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

Результаты защиты ВКР определяются на основе оценок:

- руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР соответствующего уровня;
- рецензента за работу в целом, учитывая степень обоснованности выводов и рекомендаций, их новизны и практической значимости;
- членов государственной экзаменационной комиссии за содержание работы, ее защиту, включая доклад, ответы на замечания рецензента.

## ***Критерии оценки выпускной квалификационной работы***

### ***Основные требования к содержанию отзыва***

Отзыв руководителя должен содержать сведения, подтверждающие степень соответствия обучающегося квалификации инженера-геодезиста по специальности «Прикладная геодезия». В отзыве отмечается степень самостоятельности и уровень инженерной подготовки обучающегося, проявленные им в процессе написания выпускной квалификационной работы.

В отзыве необходимо оценить прилежание и ритмичность в работе, трудолюбие, умение студента работать с научно-технической литературой, в том числе периодической. Отзыв должен заканчиваться выводом о возможности присвоения студенту квалификации инженера-геодезиста. Отзыв должен быть отпечатан или написан разборчивым почерком и подписан руководителем с указанием Ф.И.О., должности, ученого звания и степени, места работы.

### ***Основные требования к содержанию рецензии***

Рецензия выпускной квалификационной работы должна содержать перечисление всех документов, представленных на рецензию, и их краткое описание. На основе анализа представленных материалов дается оценка актуальности решаемой обучающимся задачи, уровень ее сложности с инженерной и научной точек зрения. Далее приводится характеристика качества оформления документов выпускной квалификационной работы и степень их соответствия основным требованиям Государственных стандартов.

Констатирующая часть рецензии завершается общей оценкой выполнения задания на выпускную квалификационную работу с указанием пунктов, не выполненных полностью или выполненных частично. Далее анализируются достоинства и недостатки работы. Используемые при этом аргументы должны быть по возможности конкретными и краткими. В рецензии целесообразно сформулировать вопросы (если такие возникнут), на которые обучающийся должен ответить на публичной защите работы. В заключение выставляется оценка работы по пятибалльной системе. Рецензия должна быть напечатана (написана) и подписана рецензентом с указанием Ф.И.О., ученой степени и звания, должности и места работы.

*Основные сведения о рецензировании ВКР* представлены в документе: Порядок организации рецензирования ВКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования - программам специалитета определяется документом <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/44898>.

*Проверка на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе*

Все тексты ВКР об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну и попадающие под действие законодательства Российской Федерации в области экспортного контроля, проверяются на объем заимствования и размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся по обязан представить законченную работу для проверки на объем заимствования в подготовленном виде не позднее, чем за десять рабочих дней до даты заседания государственной экзаменационной комиссии.

Основные сведения о проверке на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе приведены в Положение о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41745>.

### ***Порядок подачи и рассмотрения апелляций***

Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего и среднего профессионального образования <https://www.istu.edu/local/modules/doc/download/46227>.