

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И.РАЗЗАКОВА

Кыргызский инженерно-строительный институт им. Н.Исанова

Кафедра «Геодезия и геоинформатика»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор КИТУ им. И.Раззакова

М.К. Чыныбаев

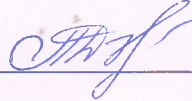
2024 г.

**НАУЧНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки:	620100 - Геодезия и дистанционное зондирование
Профиль направления:	Геодезия и геоинформационные технологии
Уровень квалификации (ученая степень):	Доктор философии (PhD)/доктор по профилю
Форма обучения:	очная
Руководитель программы:	к.т.н., доцент, зав. кафедрой «ГиГ» Чымыров А.У.

Бишкек – 2024


Зав. отделом Аспирантуры и докторантуры КГТУ им. И.Раззакова

М.А.Джусупова  « » 2024 г.

Директор КИСИ им. Н.Исанова

Ж.Ы.Маматов  «25» 12 2024 г.

Зав. кафедрой «Геодезия и геоинформатика»

А.У. Чымыров  «25» 12 2024 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая научная образовательная программа (НОП) послевузовского профессионального образования по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование по профилю подготовки «Геодезия и геоинформационные технологии» разработан на основе Образовательного стандарта послевузовского профессионального образования по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование в соответствии с Законами Кыргызской Республики «Об образовании», «О науке», Перечнем направлений подготовки докторантуры, подтверждаемого присвоением квалификации доктора философии (PhD)/доктора по профилю, Положением «О порядке организации послевузовского профессионального образования докторантуры PhD/по профилю и присуждения ученой степени доктора философии (PhD)/доктора по профилю», утвержденным постановлением Правительства КР от 27 августа 2024 года № 517», Положением «О приеме и регламенте обучения в докторантуре PhD и присуждении квалификации доктора философии (PhD)/доктора по профилю», Минимальными требованиями, предъявляемые к аккредитуемым образовательным программам подготовки доктора философии (PhD)/доктора по профилю, Национальной рамкой квалификаций КР, нормативными правовыми актами Кыргызской Республики в области образования и науки с учетом особого статуса, внутренними локальными нормативными документами КГТУ им. И. Раззакова.

1.2. Настоящая НОП послевузовского профессионального образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации научно-образовательной программы «Геодезия и геоинформационные технологии» подготовки докторов философии (PhD) по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование.

1.3. В докторантуру (PhD)/по профилю) имеют право поступать граждане Кыргызской Республики, иностранные граждане и лица без гражданства, имеющие высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом «магистра» или «специалиста». Иностранцы принимаются согласно международным договорам, вступившими в силу в установленном порядке, участницей которых является Кыргызская Республика.

1.4. В настоящей НОП основные понятия и термины используются в следующем значении:

- **научная образовательная программа** - совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и организацию реализации образовательного процесса по соответствующему направлению подготовки;

- **докторантура (PhD)/по профилю)** - послевузовская профессиональная научно-образовательная программа, обеспечивающая интеграцию учебной деятельности и научных исследований, осуществляющая подготовку специалиста высшей квалификации с присуждением по результатам публичной защиты диссертации квалификации доктора философии (PhD)/доктора по профилю;

- **диссертация PhD** - квалификационная работа, представляющая самостоятельное научное исследование, содержащая новые научные результаты и свидетельствующая о личном вкладе автора в науку;

- **жюри** - экспертная группа, создаваемая вузами и научными учреждениями для проведения предварительной и публичной защиты диссертации PhD.

- **компетенция** – заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика (обучаемого), необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере;

- **академический кредит** - условная мера трудоемкости основной профессиональной образовательной программы;

- **магистр** – уровень квалификации высшего профессионального образования, дающий право для поступления в аспирантуру и (или) в докторантуру (PhD/по профилю) и осуществления профессиональной деятельности;

- **направление подготовки** - совокупность образовательных программ для подготовки кадров с высшим профессиональным образованием (специалистов, бакалавров и магистров) различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;

• **научные руководители** - научный специалист или группа научных специалистов, назначаемых для осуществления научного руководства, контроля результатов и аттестации учебной деятельности и научных исследований докторантов;

• **профиль** - направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

• **результаты обучения** - компетенции, приобретенные в результате обучения по основной образовательной программе/ модулю;

• **общенаучные компетенции** – представляют собой характеристики, являющиеся общими для всех (или большинства) видов профессиональной деятельности: способность к обучению, анализу и синтезу и т.д.;

• **инструментальные компетенции** – включают когнитивные способности, способность понимать и использовать идеи и соображения; методологические способности, способность понимать и управлять окружающей средой, организовывать время, выстраивать стратегии обучения, принятия решений и разрешения проблем; технологические умения, умения, связанные с использованием техники, компьютерные навыки и способности информационного управления; лингвистические умения, коммуникативные компетенции;

• **социально-личностные и общекультурные компетенции** – индивидуальные способности, связанные с умением выражать чувства и отношения, критическим осмыслением и способностью к самокритике, а также социальные навыки, связанные с процессами социального взаимодействия и сотрудничества, умением работать в группах, принимать социальные и этические обязательства;

• **учебный план докторантуры (PhD)/по профилю** - структурированная совокупность учебных дисциплин, обязательных и вариативных, практик и стажировок различного назначения, научно-исследовательской работы, имеющая определенную логическую завершенность в отношении установленных целей и результатов обучения.

1.4. Сокращения и обозначения (Указываются основные сокращения, используемые в настоящем образовательном стандарте высшего профессионального образования)

В настоящем образовательном стандарте используются следующие сокращения:

ОС - образовательный стандарт;

ПВПО - послевузовское профессиональное образование;

НОП – научно - образовательная программа;

УМО - учебно-методические объединения;

УК - универсальные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции.

ГИС – геоинформационные системы.

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли.

2. Область применения

2.1. Настоящая НОП высшего профессионального образования представляет собой совокупность норм, правил и требований, обязательных при реализации НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» по направлению подготовки доктора философии (PhD)/доктора по профилю 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование и является основанием для разработки учебной и организационно-методической документации, оценки качества освоения научно образовательных программ послевузовского профессионального образования.

2.2. Основными пользователями настоящей НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование являются:

• администрация и научно – педагогический (профессорско-преподавательский состав, научные сотрудники) состав образовательных организаций, ответственные за разработку, эффективную реализацию и обновление научно образовательных программ с учетом

достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;

- обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению и уровню подготовки;

- объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

- учебно – методическое объединение по образованию в области техники и технологий и учебно-методические советы вузов, обеспечивающие разработку научно образовательных программ по поручению центрального государственного органа исполнительной власти в сфере образования Кыргызской Республики;

- структурные подразделения регулирующие и осуществляющие деятельность по подготовке доктора философии (PhD)/доктора по профилю;

- государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие финансирование послевузовского профессионального образования;

- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе послевузовского профессионального образования;

- аккредитационные агентства, осуществляющие, аккредитацию образовательных программ и организаций в сфере высшего профессионального образования.

2.3. Требования к уровню подготовленности абитуриентов

2.3.1. Уровень образования лиц, претендующих на получение ученой степени доктора философии (PhD)/доктора по профилю должен соответствовать высшему профессиональному образованию, подтвержденное дипломами "магистр" или "специалист".

3. Характеристика направления подготовки

3.1. Нормативный срок обучения в базовой докторантуре (PhD/по профилю) по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование, включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет **не менее 3 лет**.

При обучении по индивидуальному учебному плану образовательная организация вправе продлить срок обучения, но не более чем на 2 года.

3.2. Обучение в базовой докторантуре (PhD/по профилю) осуществляется по очной форме, допускается использование дистанционных образовательных технологий.

3.3. Реализация НОП возможна совместно с вузами-партнерами, в том числе зарубежными. Порядок организации и реализации совместных НОП, в том числе международных, определяется локальным нормативным актом образовательных организаций.

3.4. Общая трудоемкость освоения НОП подготовки доктора философии (PhD) составляет от 180 до 240 кредитов, в зависимости от особенностей программы, из них не менее 45 кредитов отводится на изучение учебных дисциплин. Трудоемкость научно-исследовательской работы составляет не менее 130 кредитов, включая практики и/или стажировки различного назначения, а также все виды аттестаций, в том числе публичную защиту диссертации PhD.

3.5. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять не менее 8 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников НОП «Геодезия и геоинформационные технологии»

4.1. Область профессиональной деятельности докторов философии (PhD) по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование включает:

- Научно-исследовательская деятельность по разработке и совершенствованию методов и технологий в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли.

- Проектирование и применение технологий геодезии и дистанционного зондирования для обеспечения точности измерений в геодезии для проектирования и строительства инженерных сооружений, применения технологий аэрокосмической съемки, лазерного сканирования и использования дронов для картирования территорий.

- Образовательная деятельность, связанная с геодезией, картографией, дистанционным зондированием и ГИС, руководством выпускными квалификационными работами, магистерскими и кандидатскими диссертациями.

- Управление и экспертиза геодезических проектов, инженерно-геодезических изысканий и мониторинга территории.

- Инновационные технологии по внедрения технологий цифровой картографии, 3D-моделирования территорий и объектов, использование искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки пространственных данных.

Эти направления обеспечивают научное, технологическое и практическое развитие отрасли, способствуя созданию эффективных и безопасных решений для общества.

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

4.2. Объектами профессиональной деятельности докторов философии (PhD) по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование являются:

1. **Природные и антропогенные объекты поверхности Земли:** горы, равнины, водоемы, леса, инфраструктурные сооружения и урбанизированные территории.

2. **Космическое пространство и объекты на орбите Земли:** спутники, орбитальные станции, а также данные, полученные с их помощью.

3. **Подземные структуры:** недра Земли, используемые в горнодобывающей промышленности и при строительстве.

4. **Геодезические системы координат и референчные сети:** глобальные и локальные геодезические системы, обеспечивающие точность пространственных измерений.

5. **Данные дистанционного зондирования:** спутниковые снимки, аэрофотосъемка, лазерное сканирование и радиолокационные изображения.

6. **Цифровые модели местности и геоинформационные системы (ГИС):** трехмерные модели, карты, планы и базы данных пространственной информации.

7. **Пространственные данные и их инфраструктура:** сбор, обработка, хранение и распространение геопропространственной информации.

8. **Процессы и явления в природной среде:** изменения ландшафта, климатические процессы, мониторинг природных катастроф и антропогенных воздействий.

9. **Технические устройства и программное обеспечение:** геодезические инструменты, спутниковые системы навигации (GPS, ГЛОНАСС), беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и специализированное ПО для обработки данных.

10. **Образовательные организации высшего профессионального образования:** университеты, научно-исследовательские институты, отраслевые институты, аспирантура и докторантура, центры повышения квалификации и переподготовки кадров.

4.3. Виды профессиональной деятельности докторов философии (PhD) по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование:

1. **Научно-исследовательская деятельность:**

- Проведение фундаментальных и прикладных исследований в области геодезии, картографии и дистанционного зондирования.

- Разработка новых методов и технологий для высокоточного позиционирования и мониторинга земной поверхности.

- Исследование деформационных процессов земной коры и геодинамики.

- Анализ пространственных данных с использованием методов машинного обучения и геоинформационных систем (ГИС).

- Разработка алгоритмов и моделей для обработки данных дистанционного зондирования, включая спутниковую и аэрофотосъемку.

2. Проектно-конструкторская деятельность:

- Проектирование геодезических сетей, опорных пунктов и систем мониторинга объектов.
- Разработка инженерных решений для применения геодезических методов в строительстве, инфраструктуре и природоохранной деятельности.
- Внедрение технологий трехмерного сканирования и моделирования для точного отображения объектов.
- Планирование и проектирование спутниковых и наземных систем для дистанционного зондирования.

3. Образовательная деятельность:

- Преподавание дисциплин, связанных с геодезией, фотограмметрией, дистанционным зондированием и ГИС.
- Разработка учебных программ и материалов, включая виртуальные симуляторы для геодезической практики.
- Руководство научными исследованиями студентов и аспирантов, организация полевых практик.
- Проведение профессиональных тренингов и мастер-классов для специалистов в области геодезии и мониторинга.

4. Экспертная и консультативная деятельность:

- Проведение экспертиз геодезических проектов и данных дистанционного зондирования.
- Оценка состояния территорий, зданий и инженерных сооружений с использованием данных мониторинга.
- Консультирование государственных органов и частных компаний по вопросам кадастровых систем, картографирования и управления территориями.
- Разработка рекомендаций по внедрению инновационных геодезических технологий.

5. Управленческая деятельность:

- Руководство научно-исследовательскими и проектными группами в области геодезии и дистанционного зондирования.
- Управление проектами по мониторингу и управлению природными и техногенными объектами.
- Разработка стратегий использования пространственных данных для регионального и городского планирования.
- Координация работ по созданию и поддержанию кадастровых систем и инфраструктуры пространственных данных.

6. Инновационная деятельность:

- Внедрение цифровых технологий, таких как лазерное сканирование, дронавая съемка и обработка больших данных.
- Разработка систем автоматизированного мониторинга изменений земной поверхности и инфраструктуры.
- Использование искусственного интеллекта для обработки данных дистанционного зондирования.
- Разработка экологически устойчивых решений на основе анализа пространственных данных.

7. Инженерно-техническая деятельность:

- Контроль качества геодезических измерений и данных дистанционного зондирования.
- Разработка технологий диагностики и мониторинга территорий, зданий и сооружений.
- Организация технического обслуживания геодезического оборудования и инфраструктуры.
- Участие в строительных и инфраструктурных проектах для обеспечения геодезической точности.

Эти виды деятельности направлены на решение научных, технических, образовательных и управленческих задач, связанных с развитием строительной отрасли.

5. Требования к результатам освоения НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» подготовки докторов философии (PhD)

5.1. В результате освоения программы НОП у выпускника должны быть сформированы: универсальные компетенции (УК), не зависящие от конкретного направления подготовки; общепрофессиональные компетенции (ОПК), единые в рамках направления подготовки; профессиональные компетенции (ПК), определяемые направленностью (профилем) программы базовой докторантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

5.2. Выпускник НОП с присвоением ученой степени доктор философии (PhD) должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- владением самыми передовыми и специализированными умениями и методами, включая синтез и оценку, необходимыми для решения важнейших проблем в области исследований и/или инноваций, а также для расширения и переосмысления существующих знаний или профессиональной практики (УК-1);
- самостоятельностью, инновационностью, научной и профессиональной цельностью, а также устойчивой приверженностью к разработке новых идей или процессов в передовых областях профессиональной деятельности или обучения, включая исследования (УК-2);
- способностью руководить исследовательскими или профессиональными группами при решении сложных или междисциплинарных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- ответственностью за внедрение результатов своих исследований на институциональном уровне и/или в масштабе отрасли (УК-5).

5.3. Выпускник НОП по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование с присвоением ученой степени доктор философии (PhD) должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением передовыми знаниями в области профессиональной деятельности или обучения в смежных областях (ОПК-1);
- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области проектирования и моделирования зданий, сооружений, машин (ОПК-2);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-3);
- способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-4);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего профессионального образования (ОПК-5).

5.4. При разработке НОП все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения НОП.

5.5. Перечень профессиональных компетенций НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» PhD по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование:

- способность проводить фундаментальных и прикладных исследований в области геодезии, ГИС и дистанционного зондирования (ПК-1).
- умение разрабатывать математических моделей, прогнозировать изменений объектов и анализировать пространственных данных (ПК-2).
- владение методами обработки и анализа спутниковых снимков, аэрофотоснимков и лазерного сканирования (ПК-3).
- умение разрабатывать и внедрять геодезических сетей, обеспечивать точности измерений (ПК-4).
- навыки применения современных технологий, включая 3D-моделирование, дронную съемку и автоматизированные системы (ПК-5).

- способность оценивать геодезических проектов, проектов мониторинга территорий и анализа изменений земной поверхности (ПК-6).
- умение координировать научных и инженерных проектов, разработать стратегий использования геоданных (ПК-7).
- умение внедрять цифровых решений, искусственного интеллекта и автоматизации процессов в геодезии (ПК-8).
- знание стандартов, нормативов и правовых аспектов в сфере геодезии, геоинформатикой и дистанционного зондирования (ПК-9).
- навыки преподавания дисциплин, связанных с геодезией, геоинформатикой и дистанционным зондированием (ПК-10).

Эти компетенции обеспечивают высокую квалификацию докторов философии (PhD) для работы в научных, образовательных, проектных и управленческих сферах строительной отрасли.

6. Требования к структуре НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» подготовки докторов философии (PhD)

6.1. Структура НОП подготовки докторов философии (PhD) по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование состоит из:

- теоретической части;
- практической подготовки докторантов с научно-исследовательской стажировкой;
- научно-исследовательской работы, включая выполнение диссертации;
- промежуточной аттестации и защиты докторской диссертации.

Цикл дисциплин направления и дисциплин специализированной подготовки состоит из базовой части и элективной (вариативной) части, в том числе дисциплин по выбору студентов.

Таблица 1. Структура рабочего учебного плана докторской программы PhD по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии»

	Наименование дисциплин и видов деятельности	Кредиты ECTS
	I. Цикл дисциплин направления	
БД 1.0	Обязательная часть	20
БД.1.1.	<i>Маалыматтарды иштетүү жана процесстерди моделдөө боюнча заманбап ыкмалар/ Современные методы обработки данных и моделирования процессов/ Modern methods of data processing and process modeling</i>	5
БД.1.2	<i>Илимий изилдөөлөрдүн методологиясы жана этикасы / Методология и этика научных исследований / Methodology and Ethics of Scientific Research</i>	5
БД.1.3	<i>Илимий иштерди даярдоо жана жазуу методологиясы / Методология подготовки и написания научных работ / Methodology for Preparing and Writing Scientific Papers</i>	5
	Элективная часть	5
БД.1.В.1.	<i>Академикалык чет тили / Академический иностранный язык / Academic foreign language</i>	5
БД.1.В.2.	<i>Изилдөөдө критикалык ой жүгүртүү / Критическое мышление в исследованиях/ Critical Thinking in Research</i>	
	<i>Итого по I циклу:</i>	20

II. Цикл дисциплин образовательной программы		
БД.2.0	Обязательная часть	20
БД.2.1	<i>Мейкиндиктик маалыматтар илими / Наука о пространственных данных / Spatial data science</i>	10
БД.2.2	<i>Геодезиядагы координаталардын системалары / Системы координат в геодезии / Geodetic reference systems</i>	10
	Элективная часть	5
БД.2.В.1	<i>Интеграциялоо менен орунду аныктоо жана навигация / Интегрированное позиционирование и навигация / Integrated positioning and navigation</i>	5
БД.2.В.2	<i>Аралыктан байкаштырууну жерди пайдаланууну жана айлана-чөйрөнү башкарууда колдонуу / Применение дистанционного зондирования в управлении землепользования и окружающей средой / Remote sensing applications in land and environmental management</i>	
	<i>Итого по II циклу:</i>	25
III. Научно-исследовательская работа		
НИР.1	Научно-исследовательская работа (включая практики, стажировку, выполнение и подготовка докторской диссертации)	135
БД.3.1.	<i>Илимий семинарлар / Научные семинары / Scientific Seminars</i>	25
БД.3.2.	<i>Илимий-изилдөө стажировкасы / Научно-исследовательская стажировка / Scientific research internship</i>	2
БД.3.3.	<i>Илимий-педагогикалык практика / Научно-педагогическая практика / Scientific and pedagogical practice</i>	3
БД.3.4.	<i>ИИИ, анын ичинде диссертация жазуу / НИР, включая написание диссертации / Research work, including writing a dissertation</i>	90
БД.3.5	<i>Диссертацияны коргоо / Защита диссертации / Thesis defense</i>	15
	<i>Итого по III циклу:</i>	не менее 135
	Всего (3 года обучения):	180

В процессе обучения докторантов допускается, индивидуальная траектория обучения докторанта, которая строится на основе индивидуального учебного плана (далее ИУП) под руководством научного руководителя.

6.2. Образовательная организация разрабатывает НОП подготовки докторов философии (PhD) в соответствии с требованиями ГОС и несет ответственность за достижение результатов обучения в соответствии с Национальной рамкой квалификаций.

Набор дисциплин (модулей) и их трудоемкость, которые относятся к каждому блоку НОП подготовки докторов философии (PhD), разработчик НОП определяет самостоятельно в установленном объеме, с учетом требований к результатам ее освоения, в виде совокупности результатов обучения, предусмотренных Национальной рамкой квалификаций.

6.3. Цикл 3 «Практика, стажировка, семинары» включает научно-педагогическую практику и научно-исследовательскую стажировку как вид практики, а также научные семинары.

НОП вправе выбрать один или несколько типов практики, также может установить дополнительный тип практики в пределах установленных кредитов.

6.4. Цикл 3 «Научно-исследовательская работа», включает также выполнение экспериментальных исследований, обработку результатов, их оформление в виде научных статей, апробацию предлагаемых технологий в условиях реального сектора экономики, подготовку диссертации и ее защиту.

6.5. В рамках НОП подготовки докторов философии (PhD) выделяется базовая (обязательная) и вариативная части.

К базовой части относятся дисциплины, научные семинары и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций, с учетом уровней национальной рамки квалификаций.

В вариативной части НОП докторанты могут выбрать дисциплины по соответствующему направлению, также допускается выбор дисциплин из НОП подготовки докторов философии (PhD) других направлений.

Для обеспечения академической мобильности докторантов по НОП им предоставляется возможность освоения кредитов в других образовательных или научных организациях, в том числе за пределами КР.

6.6. Образовательная организация должна предоставлять лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по НОП подготовки докторов философии (PhD), учитывающей особенности их физических возможностей, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечения беспрепятственного доступа к образовательной инфраструктуре и социальную адаптацию указанных лиц.

7. Требования к условиям реализации НОП подготовки докторов философии (PhD)/докторов по профилю

7.1. Кадровое обеспечение учебного и исследовательского процессов

Реализация НОП подготовки докторов философии (PhD) должна обеспечиваться квалифицированными педагогическими кадрами, причем доля дисциплин, лекции по которым читаются преподавателями, имеющими ученые степени или звания, должна составлять 100 %.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью НОП должно осуществляться профессором или доктором наук. Один профессор или доктор наук может осуществлять подобное руководство не более чем одной НОП. По решению ученого совета образовательной организации руководство НОП может осуществляться и кандидатами наук, докторами философии (PhD), имеющими ученое звание доцента.

Докторанту обеспечивается научное руководство двумя научными руководителями с ученой степенью не ниже доктора философии (PhD)/по профилю, один из которых должен быть из зарубежного вуза или научной организации.

В случае отсутствия зарубежных научных руководителей по профилю научное руководство может осуществляться одним научным руководителем – специалистом соответствующего профиля, имеющим стаж работы в зарубежном вузе и активно работающим в соответствующей области науки.

7.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного и исследовательского процессов

Реализация НОП подготовки доктора философии (PhD) должна обеспечиваться свободным доступом каждого докторанта к электронным базам данных и библиотечным фондам, к международным информационным сетям, компьютерным технологиям, учебно-методической и научной литературе.

Для докторантов должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями.

НОП должна включать лабораторные практикумы и семинарские занятия.

Имеющееся оборудование для реализации результатов обучения по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии»:

1. Компьютеры и мультимедийное оборудование:

- Современные персональные компьютеры или ноутбуки.
- Проекторы, интерактивные доски и документ-камеры.
- Лицензионное программное обеспечение для расчетов, моделирования и презентаций (AutoCAD, ArcGIS, QGIS, CREDO, Microsoft Office и др.).

2. Доступ к информационным ресурсам:

- Научные базы данных, электронные библиотеки, специализированные журналы.

3. Программное обеспечение для онлайн-обучения:

- Видеоконференц системы (Zoom, Microsoft Teams, GoogleMeet) и системы управления обучением (Moodle, AVN).

7.3. Материально-техническое обеспечение учебного и исследовательского процессов

Для эффективного выполнения научно-исследовательской и экспериментально-исследовательской работы образовательная организация предоставляет докторантам материально-техническую базу (аудиторный фонд, компьютерные классы, лаборатории, приборное обеспечение, химические реактивы и т.д.), соответствующую действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Докторанты должны иметь возможность использовать базу научных организаций и предприятий, с которыми образовательная организация имеет соответствующие договоренности.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Имеющееся оборудование для реализации результатов обучения по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии»:

• Оборудование для сбора и обработки данных геодезических измерений и дистанционного зондирования Земли:

- Теодолиты оптические в комплекте.
- Электронные тахеометры в комплекте.
- Нивелиры оптические в комплекте.
- Электронные нивелиры в комплекте.
- GNSS приёмники в комплекте.
- Беспилотные летательные аппараты вертолетного и самолетного типов (БПЛА/дроны).
- Лазерные дальнометры.
- Стальные ленты для измерений.

• Компьютерное оборудование и оргтехника:

- Современные ПК с высокой производительностью, предназначенные для работы с графическими и вычислительными задачами.
- Ноутбуки, принтеры и плоттеры.
- Сканеры офисные и барабанные.

- **Мультимедийное оборудование:**
 - Проекторы, экраны и интерактивные доски для презентации проектов и визуализации данных.
 - Видеоконференцсвязь и оборудование для совместной работы и обсуждения проектов в реальном времени.
- **Программное обеспечение:**
 - AutoCAD (для 2D- и 3D-проектирования).
 - Civil 3D (для проектирования инфраструктуры и геоинформационного моделирования).
 - Trimble Business Centre (TBC) – для геодезических вычислений и проектирования.
 - Leica Geo Office (LGO) – для геодезических вычислений и проектирования.
 - Программный комплекс ArcGIS (ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, ArcGIS Pro).
 - ГИС программы с открытым кодом (QGIS, GRASS, PostGIS, PostgreSQL).
 - Agisoft Metashape (для обработки данных аэрофотосъемки).
 - Microsoft Office, Windows.

7.4. Оценка качества подготовки выпускников

Выпускник PhD докторантуры должен демонстрировать способность к самостоятельному проведению исследований в своей и смежной областях; критически анализировать и обобщать новую информацию и идеи из разных источников; участвовать в международных дискуссиях в области исследований; формулировать и принимать решения для исследования проблемы и эффективно интерпретировать полученные результаты; иметь широкую осведомленность о ключевых источниках финансирования и процедурах подачи заявки на грант; уметь планировать, организовывать исследования в своей области; владеть современными информационными технологиями.

Результаты научно-исследовательской работы докторанта в конце каждого семестра оформляются в виде краткого научного отчета и обсуждаются на научных семинарах и на заседаниях выпускающей кафедры. В конце учебного года проводится аттестация на расширенном заседании выпускающей кафедры, реализующей программу базовой докторантуры с привлечением научных специалистов и работодателей.

Заключительным итогом научно-исследовательской работы является диссертация PhD, прошедшая все процедуры экспертизы и оценки.

Диссертация PhD является индивидуальной научно-квалификационной работой, написанной единолично, должна иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе обучающегося в науку.

Диссертация должна отвечать следующим требованиям:

- 1) соответствовать актуальной проблематике в фундаментальном и/или прикладном научном плане;
- 2) соответствовать профилю, по которому защищается диссертация PhD;
- 3) основываться на передовых теоретических, методических и технологических достижениях науки, техники и производства;
- 4) содержать научную новизну и опираться на передовые научные методы исследования и знания в изучаемой области;
- 5) содержать конкретные научные выводы и практические рекомендации, решения теоретических и/или прикладных задач

Тема диссертации PhD утверждается на ученом совете университета.

Оригинальность текста диссертации PhD должна составлять:

- естественнонаучные, технические, физико-математические науки - не менее 85%.

Цитирование и самоцитирование включается в объём оригинальности текста.

За соответствие диссертации PhD требованиям по оформлению и соблюдении этических норм по отсутствию нарушений в процессе планирования, оценки, отбора, проведения и распространения результатов научных исследований несут ответственность докторант, научные руководители и выпускающая кафедра.

Заключительным итогом научно-исследовательской работы является диссертация PhD, которая проходит все процедуры экспертизы и оценки.

Не позже, чем за три месяца до предварительной защиты Жюри, утвержденное приказом ректора, проводит параллельно с общественным обсуждением предварительную экспертизу диссертации PhD, которая размещается на сайте университета в открытом доступе.

По завершении экспертизы диссертации PhD организуется государственная аттестация в виде предварительной и публичной защиты PhD диссертации на заседании Жюри. Докторанту, успешно защитившему диссертацию PhD, членами Жюри тайным голосованием выносятся решение о присуждении ученой степени доктора философии (PhD). Диплом государственного образца доктора философии (PhD)/доктора по профилю подписывается председателем жюри и ректором КГТУ.

8. Характеристика НОП «Геодезия и геоинформационные технологии»

8.1. Описание образовательной программы

Направление подготовки: 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль: «Геодезия и геоинформационные технологии»

Квалификация: «Доктор философии (PhD)/доктор по профилю»

Трудоемкость НОП: 180 ECTS

Срок освоения НОП: 3 года

Подразделение, ответственное за реализацию НОП: кафедра «Геодезия и геоинформатика».

Целевая аудитория абитуриентов PhD программы «Геодезия и геоинформационные технологии»:

- 1. Молодые специалисты с магистерским или пятилетним высшим образованием**
 - С профессиональным высшим образованием в области геодезии, геоинформатики, дистанционного зондирования или по смежным направлениям.
 - Имеющие базовые знания в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
- 2. Профессионалы отрасли**
 - Инженеры, проектировщики и исследователи с опытом работы, желающие углубить свои знания и провести исследования в области инноваций в геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
 - Работники научно-исследовательских институтов, строительных компаний, проектных бюро.
 - Заинтересованные в исследовании передовых методов выполнения геодезических работ, ГИС и ДЗЗ.
- 3. Иностранцы граждане**
 - Иностранцы специалисты, заинтересованные в изучении современных технологий геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
 - Иностранцы граждане, стремящиеся получить международный научный опыт и построить академическую или профессиональную карьеру.
- 4. Будущие преподаватели и академические работники**
 - Желающие работать в высших учебных заведениях, занимаясь обучением студентов и научной деятельностью.
 - Готовые развивать образовательные программы в области геодезии, геоинформатики, дистанционного зондирования.

Целевая аудитория характеризуется высоким уровнем образования, стремлением к научному росту и интересом к решению сложных задач в области геодезии, геоинформатики, дистанционного зондирования.

8.2. Цели и основные задачи научно-образовательной программы

Целями НОП в области выпуска докторов философии (PhD)/докторов по профилю по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование, профилю «Геодезия и геоинформационные технологии» являются:

- 1. Подготовка высококвалифицированных специалистов**
 - Обеспечение обучающихся углубленными знаниями, навыками и компетенциями для проведения самостоятельных научных исследований в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
- 2. Развитие научного потенциала**
 - Формирование исследовательских навыков для анализа, моделирования и решения актуальных задач геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования с использованием передовых методов, технологий и материалов.
- 3. Инновационная деятельность**
 - Стимулирование разработки и внедрения инновационных технологий и подходов в геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
- 4. Подготовка лидеров науки и образования**
 - Воспитание профессионалов, способных возглавлять научные и образовательные проекты, участвовать в формировании и реализации государственной политики в сфере геодезии и дистанционного зондирования.
- 5. Международное сотрудничество и конкурентоспособность**
 - Подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками для работы на международном уровне, а также способных представлять результаты исследований на мировых научных площадках.
- 6. Прогресс отрасли**
 - Вклад в научное развитие отрасли через подготовку кадров, которые будут решать стратегические задачи и повышать качество работ в соответствии с современными стандартами.

Программа направлена на формирование у выпускников компетенций, позволяющих эффективно сочетать научную, образовательную и практическую деятельность в условиях динамично развивающейся отрасли геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.

Основные задачи научно-образовательной программы по направлению подготовки 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование, профилю «Геодезия и геоинформационные технологии», включают:

- 1. Научно-исследовательская деятельность:**
 - Разработка и совершенствование методов и технологий в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли.
 - Исследование геодинамических процессов, мониторинг изменений земной поверхности и природных объектов.
 - Анализ и обработка данных дистанционного зондирования (спутниковых снимков, аэрофотоснимков) с применением ГИС.
 - Разработка математических моделей и алгоритмов для анализа пространственных данных.
- 2. Проектирование и применение технологий геодезии и дистанционного зондирования:**
 - Создание и внедрение технологий для обеспечения точности измерений в геодезии и мониторинга инженерных объектов.
 - Разработка геодезических сетей для проектирования и строительства инженерных сооружений.
 - Применение технологий аэрокосмической съемки, лазерного сканирования и использования дронов для картирования территорий.

3. Образовательная деятельность:

- Преподавание дисциплин, связанных с геодезией, геоинформатикой и дистанционным зондированием и ГИС.
- Руководство выпускными квалификационными работами, магистерскими и кандидатскими диссертациями.
- Популяризация науки и технологий в области геодезии через образовательные проекты.

4. Управление и экспертиза:

- Участие в экспертизе геодезических проектов, инженерно-геодезических изысканий и мониторинга территории.
- Управление проектами, связанными с геодезическим обеспечением строительства и эксплуатации объектов.
- Проведение технических аудитов данных геодезии и дистанционного зондирования.

5. Инновационные технологии и цифровизация:

- Внедрение технологий цифровой картографии, 3D-моделирования территорий и объектов.
- Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки пространственных данных.
- Применение ГИС для управления территориями, городским планированием и мониторинга состояния окружающей среды.

Эти задачи направлены на всестороннее развитие компетенций обучающихся, способствующих их успешной реализации в научной, образовательной и профессиональной деятельности.

8.3. Результаты обучения НОП «Геодезия и геоинформационные технологии» представляют совокупность знаний, умений, навыков и методологической культуры, которыми должен обладать выпускники в момент окончания программы:

- РО.1.** Разрабатывать оригинальные научные исследования, формулировать гипотезы, анализировать данные и интерпретировать результаты в области геодезии, дистанционного зондирования и геоинформатики.
- РО.2.** Уметь подготавливать научные статьи для публикации в международных рецензируемых журналах и выступать с докладами на научных конференциях.
- РО.3.** Владеть современными технологиями, программным обеспечением и методами обработки данных для решения сложных задач в геодезии, дистанционном зондировании и геоинформатике.
- РО.4.** Способен проводить научно-технических экспертиз, оценить качества геодезической, аэрокосмической и картографической продукции, а также разработать рекомендаций для внедрения инновационных решений.
- РО.5.** Уметь разрабатывать и реализовывать научно-исследовательские и инновационные проекты, включая управление ресурсами, планирование этапов и оценку рисков и соблюдать этических норм и правовых аспектов.
- РО.6.** Владеть иностранным языком на уровне, достаточном для взаимодействия с международным научным сообществом, участия в коллаборациях и написания научных работ.
- РО.7.** Способен разрабатывать и проводить учебные курсы, использовать современные педагогические технологии и руководить научной работой студентов.
- РО.8.** Способен разрабатывать долгосрочные стратегии развития научных направлений, руководить коллективами и принимать ответственность за результаты научной и производственной деятельности.

9. Характеристика среды КГТУ им. И.Раззакова, обеспечивающей развитие общекультурных социально-личностных компетенций выпускников

1. Образовательная среда

- Университет предоставляет доступ к современным учебным материалам, электронным библиотекам и лабораториям, что способствует формированию общекультурного кругозора и профессионального мышления.
- Разнообразие образовательных программ и курсов дает возможность изучать дисциплины, развивающие аналитическое, критическое и творческое мышление.

2. Научно-исследовательская деятельность

- Студенты вовлекаются в научные проекты и исследовательскую деятельность, что формирует навыки работы в коллективе, самостоятельного решения сложных задач и управления проектами.
- Участие в научных конференциях, семинарах и круглых столах развивает навыки публичного выступления и презентации идей.

3. Межкультурная коммуникация

- Университет активно развивает международное сотрудничество, предоставляя студентам возможность участвовать в программах академической мобильности, что способствует пониманию других культур и развитию навыков межкультурного общения.
- В кампусе создана среда, где взаимодействуют студенты разных национальностей, что укрепляет толерантность, уважение и навыки межличностного общения.

4. Культурно-просветительская среда

- КГТУ организует культурные мероприятия, фестивали, конкурсы и выставки, направленные на развитие эстетического вкуса, патриотизма и уважения к культурному наследию.
- Посещение театров, музеев, проведение литературных и исторических вечеров способствует общекультурному развитию.

5. Волонтерская и социальная деятельность

- Университет поддерживает инициативы студентов по участию в волонтерских движениях, благотворительных акциях и экологических проектах, что способствует формированию социальной ответственности и гражданской активности.

6. Спортивная и физкультурная среда

- Развитая спортивная инфраструктура университета (тренажерные залы, секции, соревнования) помогает студентам формировать навыки командной работы, лидерства и устойчивость к стрессу.

7. Информационная поддержка и цифровая среда

- Доступ к современным цифровым платформам и ресурсам развивает информационную грамотность и навыки работы с большими объемами данных.
- Организация онлайн-курсов и дистанционных лекций способствует самостоятельности в обучении.

8. Психолого-педагогическая поддержка

- Центры поддержки студентов, включая психологическую помощь, тренинги по личностному росту и тайм-менеджменту, помогают развивать эмоциональный интеллект и навыки саморегуляции.

9. Клубы и студенческие объединения

- Университет поддерживает работу студенческих организаций, таких как клубы по интересам, дебатные сообщества, студенческие СМИ, что развивает коммуникативные навыки, лидерские качества и умение работать в команде.

10. Инновационная и предпринимательская среда

- Участие студентов в стартапах, бизнес-инкубаторах и технологических конкурсах развивает навыки критического мышления, самостоятельного принятия решений и способности работать в условиях неопределенности.

Эти элементы образовательной и социальной среды КГТУ им. И. Раззакова способствуют всестороннему развитию личности выпускников, формируя у них необходимые общекультурные и социально-личностные компетенции для успешной карьеры и жизни в современном обществе.

10. Реализация НОП

Реализация научно-образовательной программы (НОП) подготовки докторов философии (PhD)/докторов по профилю в области «Геодезия и геоинформационные технологии» направлена на создание условий для всестороннего профессионального, научного и личностного развития обучающихся. Она включает следующие ключевые аспекты:

1. Организация учебного процесса

- Учебные модули: Включение дисциплин, направленных на углубленное изучение теоретических основ геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования.
- Индивидуальные траектории обучения: Возможность выбора дополнительных курсов в зависимости от темы диссертационного исследования и профессиональных интересов.
- Применение цифровых технологий: Использование цифровых платформ, виртуальных лабораторий и ГИС технологий для изучения и анализа данных.

2. Научно-исследовательская деятельность

- Фундаментальные исследования: Выполнение теоретических и экспериментальных исследований по актуальным темам отрасли, обеспечивающих научную новизну.
- Прикладные исследования: Решение практических задач отрасли, разработка инновационных технологий и материалов.
- Интеграция с производством: Реализация проектов совместно с промышленными партнерами и участие в реальных проектах по геодезии, геоинформатике и дистанционному зондированию.

3. Руководство научными исследованиями

- Назначение научного руководителя из числа ведущих специалистов, оказывающего поддержку на всех этапах выполнения диссертации.
- Организация взаимодействия с научными консультантами и экспертами, в том числе из международных университетов.

4. Международное сотрудничество

- Участие студентов в программах академической мобильности, международных конференциях и симпозиумах.
- Привлечение иностранных преподавателей и исследователей для проведения лекций и мастер-классов.
- Публикация научных статей в международных рецензируемых журналах в базе Scopus/Web of Science.

5. Модернизация исследовательской инфраструктуры

- Создание современных лабораторий для проведения экспериментальных исследований.
- Оснащение кампуса оборудованием для работы с инновационными материалами и технологиями.

6. Практическая подготовка

- Прохождение стажировок в специализированных компаниях, проектных организациях и научных центрах.
- Участие в реальных проектах по проектированию и созданию геодезических сетей, по изучению, картированию и анализу изменений территорий и рациональному использованию природных ресурсов.

7. Контроль и оценка результатов обучения

- Регулярные отчеты по выполнению диссертационного исследования.
- Оценка теоретической подготовки через сдачу экзаменов по профильным дисциплинам.

- Представление промежуточных и итоговых результатов исследований на научных семинарах и конференциях.

8. Развитие профессиональных и личностных компетенций

- Проведение тренингов и мастер-классов по управлению проектами, лидерству, презентационным навыкам.
- Участие в дискуссионных клубах и форумах для обмена опытом и идей.

9. Финансирование и поддержка

- Предоставление грантов и стипендий для выполнения диссертационных исследований.
- Финансирование участия студентов в конференциях, конкурсах и стажировках.

10. Мониторинг и обновление программы

- Анализ обратной связи от студентов, научных руководителей и работодателей.
- Регулярное обновление содержания программы в соответствии с современными тенденциями и вызовами отрасли.

Эффективная реализация НОП позволяет выпускникам приобрести не только глубокие научные знания, но и практические навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности в научной, образовательной и производственной сферах.

11. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в рамках программы подготовки докторов философии (PhD)/докторов по профилю обеспечивают объективную оценку знаний, навыков и компетенций. ФОС разрабатываются для каждой дисциплины, модуля и этапа выполнения научно-исследовательской работы.

Состав ФОС:

1. Текущий контроль успеваемости

- **Тестовые задания:**
 - Включают вопросы с выбором ответа, открытые вопросы и задания на соответствие.
 - Проверяют знания теоретических основ дисциплины и профессиональных стандартов.
- **Практические задания:**
 - Решение задач, выполнение расчетов и моделирование рабочих процессов.
 - Проверяют способность применять теоретические знания на практике.
- **Лабораторные работы:**
 - Выполнение экспериментов в лаборатории или с использованием цифровых инструментов (например, ГИС).
 - Оценивают навыки работы с оборудованием и программным обеспечением.
- **Эссе и письменные работы:**
 - Анализ современных проблем в отрасли и обзор научных публикаций.
 - Проверяют навыки аналитического мышления и аргументации.
- **Участие в семинарах и дискуссиях:**
 - Представление и защита своей позиции по профессиональным вопросам.
 - Проверяются коммуникативные и презентационные навыки.

2. Промежуточная аттестация

- **Экзамены и зачеты:**
 - Билеты, включающие вопросы и задания, отражающие ключевые темы дисциплины.
 - Проверяются знания, сформированные в рамках учебного модуля.
- **Проектные работы:**
 - Разработка концепции проекта, выполнение расчетов и представление итогового решения.
 - Проверяют профессиональные и исследовательские компетенции.

- **Курсовые работы:**
 - Углубленный анализ конкретной проблемы, связанной с направлением исследования.
 - Оценивается способность интегрировать знания и применять их для решения задач.
- **Презентации и защиты:**
 - Представление результатов курсовых или проектных работ.
 - Проверяются навыки структурирования информации и аргументированного изложения.

3. Оценка научно-исследовательской деятельности

- **Отчеты по этапам выполнения диссертации:**
 - Представление методологии, результатов экспериментов и анализа данных.
 - Проверяются прогресс в научной работе и соответствие заявленной теме.
- **Публикации:**
 - Подготовка статей в рецензируемых журналах и сборниках конференций.
 - Оценивается научная новизна и качество изложения.
- **Участие в конференциях:**
 - Презентация научных результатов на семинарах и конференциях.
 - Проверяются навыки научной коммуникации и публичных выступлений.

4. Инструменты цифрового контроля

- Использование специализированного программного обеспечения для тестирования, моделирования и оценки (например ГИС, AutoCAD, QGIS).
- Введение электронных журналов и систем оценки, обеспечивающих прозрачность результатов.

5. Методы оценки компетенций

- **Компетенция: Научно-исследовательская деятельность**
 - Оценка проводится на основе отчетов, публикаций, защиты диссертации.
- **Компетенция: Проектно-исследовательская работа**
 - Проверяются разработанные проекты, расчеты, использование данных геодезических измерений или дистанционного зондирования.
- **Компетенция: Технологические навыки**
 - Анализ выполнения лабораторных и практических заданий.
- **Компетенция: Экспертно-аналитическая деятельность**
 - Оценка отчетов по экспертизе проектов и диагностики объектов.

Фонды оценочных средств обеспечивают многоуровневую проверку знаний и навыков обучающихся, способствуя достижению заявленных результатов обучения и компетенций.

12. Требования к кадровому обеспечению при реализации НОП

Кадровое обеспечение является ключевым фактором успешной реализации НОП в области подготовки докторов философии (PhD)/докторов по профилю. Для обеспечения высокого уровня образовательного и научного процесса устанавливаются следующие требования:

1. Академическая квалификация

- Преподаватели и научные руководители должны иметь ученую степень (доктора или кандидата наук, PhD) в области геодезии, геоинформатики, дистанционного зондирования или смежных направлениях.
- Приветствуется наличие звания профессора, доцента или эквивалентных международных званий.

2. Научная и профессиональная деятельность

- Наличие публикаций в высокорейтинговых рецензируемых журналах (включенных в базы Scopus, Web of Science или аналогичные).
- Участие в выполнении научно-исследовательских проектов, грантовых программ, разработке инновационных технологий и методов.

- Практический опыт в отрасли, включая проектирование, управление или технический надзор.

3. Компетенции в области научного руководства

- Опыт руководства диссертационными исследованиями, в том числе успешная защита аспирантов и соискателей.
- Способность формировать индивидуальные образовательные и научные траектории для докторантов.
- Участие в разработке и экспертизе образовательных и научных программ.

4. Владение современными технологиями

- Использование в образовательном процессе передовых цифровых инструментов, включая ГИС, технологии цифровизации и автоматизации производственных процессов.
- Знание современных норм и стандартов, как национальных, так и международных (ГОСТ, СНИП, ISO и др.).

5. Международный опыт

- Опыт стажировок, обучения или работы в международных образовательных и научных учреждениях.
- Владение английским языком (или другим международным языком) на уровне, достаточном для ведения образовательной и научной работы.
- Участие в международных научных проектах, публикации в журналах с глобальной аудиторией.

6. Педагогическая деятельность

- Опыт преподавания профильных дисциплин (теоретических и практических) на уровне магистратуры или аспирантуры.
- Владение современными методиками обучения, включая интерактивные формы работы, проектное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. Административные и управленческие навыки

- Умение организовать учебный процесс, научно-исследовательскую работу, а также участие в управлении образовательными программами.
- Навыки координации междисциплинарных научных проектов и взаимодействия с индустриальными партнерами.

8. Персональная репутация

- Высокий уровень профессиональной и научной этики.
- Признание научного сообщества: участие в работе диссертационных советов, рецензирование научных публикаций, членство в профессиональных ассоциациях.

9. Рекомендуемые нормы нагрузки

- Оптимальное сочетание образовательной, научной и административной деятельности, обеспечивающее качественную реализацию программы.
- Ограничение нагрузки на одного научного руководителя (не более 5 докторантов одновременно).

10. Привлечение специалистов и экспертов

- В состав преподавательского коллектива и научных руководителей включаются:
 - Ведущие специалисты в геодезии, геоинформатике, дистанционном зондировании и смежных областях.
 - Приглашенные иностранные профессора и исследователи.
 - Эксперты практики для проведения мастер-классов и лекций.

Эти требования обеспечивают высокий уровень профессиональной подготовки выпускников и их способность к решению сложных задач в научной, проектной и образовательной деятельности.

13. Условия реализации НОП

13.1. Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению учебного процесса

Для успешной реализации научно-образовательной программы (НОП) подготовки докторов философии (PhD)/докторов по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии» требуется создание качественного учебно-методического и информационного обеспечения. Это включает в себя материалы, технологии и ресурсы, поддерживающие обучение, научно-исследовательскую деятельность и профессиональную подготовку студентов.

1. Учебно-методическое обеспечение

1.1. Учебные планы и программы

- Разработка и актуализация учебных планов и программ, отражающих требования образовательных стандартов и современные тенденции в отрасли.
- Программы должны включать теоретические и практические дисциплины, которые способствуют развитию научно-исследовательских, проектных и управленческих компетенций.
- Индивидуальные траектории обучения с учетом специфики диссертационного исследования.

1.2. Учебно-методические пособия

- Создание учебных и методических пособий, книг, конспектов лекций, практических заданий, ориентированных на специфические дисциплины и задачи программы.
- Разработка примеров и шаблонов для выполнения научных работ, проектных заданий, курсовых и дипломных работ.
- Публикация методических рекомендаций по использованию современных технологий в отрасли, такие как GNSS, БПЛА, лазерные сканеры, искусственный интеллект и др.

1.3. Лабораторные и практические работы

- Методические указания для выполнения лабораторных работ, расчетных и проектных заданий с подробными описаниями этапов работы и критериев оценки.
- Разработка кейс-методов и практических заданий, отражающих реальные задачи и ситуации в отрасли.

1.4. Руководства по диссертационной работе

- Пошаговые методические рекомендации по подготовке и защите диссертации: от выбора темы и постановки задач до написания и представления результатов.
- Описание процедур и стандартов научной работы, включая оформление научных публикаций, проведение экспериментов и исследования.

2. Информационное обеспечение учебного процесса

2.1. Базы данных и электронные ресурсы

- Доступ к актуальным базам данных научных публикаций, таким как Scopus, Web of Science, Google Scholar, а также специализированным инженерным базам данных (например, ASCE Library, SpringerLink).
- Использование электронной библиотеки, которая включает доступ к учебникам, научным журналам, монографиям и патентам.

2.2. Цифровые образовательные ресурсы и платформы

- Интеграция с онлайн-платформами для проведения лекций, семинаров и практических занятий, такими как Moodle, Blackboard, Google Classroom.
- Доступ к цифровым лабораториям и программному обеспечению для моделирования объектов и процессов (AutoCAD, ArcGIS, Agisoft и другие).
- Внедрение технологий дистанционного обучения и смешанного формата преподавания для повышения гибкости и доступности образовательных процессов.

2.3. Системы управления обучением (LMS)

- Использование систем управления обучением для автоматизации контроля успеваемости, взаимодействия с обучающимися, организации работы с учебными материалами и заданиями.

- Внедрение онлайн-тестов, опросов, проверки выполнения домашних заданий и других инструментов для постоянного контроля знаний и навыков.

2.4. Интерактивные учебные материалы

- Разработка и использование мультимедийных учебных материалов: видеолекций, анимаций, инфографики, демонстраций.
- Применение виртуальных и дополненных реальностей для моделирования цифровых моделей рельефа, процессов и анализа объектов.

2.5. Инструменты для научной работы

- Обеспечение доступом к специальному программному обеспечению для научных исследований, расчетов, моделирования и анализа данных.
- Подключение к платформам для организации научных публикаций, конференций и взаимодействия с научным сообществом.

2.6. Контент и материалы для междисциплинарного обучения

- Информация по смежным дисциплинам, таким как строительство, экология, информатика, для расширения научных горизонтов и интеграции знаний в процессе изысканий, проектирования и эксплуатации объектов.
- Доступ к специализированным учебным и научным материалам по устойчивому развитию, искусственному интеллекту, снижению риска бедствий и влияния изменения климата.

3. Техническое обеспечение

3.1. Учебные и лабораторные классы

- Современное оборудование для проведения лабораторных и практических занятий, включая классы с геодезическим оборудованием, соответствующим программным обеспечением, 3D-принтеры для моделирования объектов и процессов.
- Оснащение лабораторий для проведения занятий по сбору, обработке, визуализации и анализу пространственных данных.

3.2. Инфраструктура для научных исследований

- Современные исследовательские лаборатории, оснащенные для работы с аналоговыми и цифровыми картографическими материалами и ГИС технологиями.
- Подключение к онлайн платформам для проведения вычислительных экспериментов и анализа пространственных данных с использованием мощных вычислительных систем.

4. Взаимодействие с отраслью

- Привлечение практиков для создания актуальных учебных и методических материалов, основанных на реальных проблемах и вызовах отрасли.
- Совместная работа с партнерами по созданию образовательных курсов, стажировок и практик для студентов на реальных проектах и объектах.

Таким образом, для успешной реализации НОП необходимо создать комплексное учебно-методическое и информационное обеспечение, которое будет способствовать развитию всех необходимых компетенций у студентов, улучшению качества образования и повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

13.2. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Для эффективной реализации научно-образовательной программы (НОП) в области подготовки докторов философии (PhD) по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии» необходимо наличие современного материально-технического обеспечения, которое включает оборудование, ресурсы и инфраструктуру, поддерживающие учебный процесс, научную деятельность и профессиональную подготовку.

1. Образовательные и научные помещения

1.1. Аудитории и лекционные залы

- Просторные, оснащенные современными средствами мультимедиа (проекторами, экранами, аудиовизуальной техникой).
- Обеспечены компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением для проведения лекций и семинаров.

- Подготовлены аудитории для проведения лекций и семинаров по специальности с возможностью дистанционного обучения (видеоконференции, онлайн-сессии).

1.2. Лаборатории и специализированные классы

- Лаборатории для выполнения научных исследований и экспериментов по сбору, обработке, визуализации и анализу данных геодезических измерений.
- Специализированные лаборатории для работы с инновационными геоинформационными технологиями (например, ГИС, картографии и фотограмметрии).
- Обеспечены необходимым лабораторным оборудованием, включая БПЛА, электронные тахеометры, электронные нивелиры, GNSS приемники и др.
- Компьютерные классы с высокоскоростным интернет-доступом и современным программным обеспечением для проектирования, моделирования и анализа процессов (например, AutoCAD, Agisoft, ГИС и другие).

2. Инфраструктура для стажировок и практик

2.1. Сетевые партнерства с индустриальными организациями

- Наличие партнерских отношений с крупными компаниями, исследовательскими институтами и проектными бюро для организации стажировок и практик студентов на реальных объектах и проектных работах.
- Создание и поддержка вуза/крупных специализированных компаний лабораторий и научных центров, которые обеспечат доступ студентов к реальным проектам и задачам строительства.

2.2. Мастерские и инновационные зоны

- Специализированные мастерские для работы с проектами в рамках образовательной и научной практики.
- Инновационные зоны, где студенты и преподаватели могут работать с новым оборудованием, данными геодезических измерений и ДЗЗ, а также с оборудованием для тестирования и внедрения новых технологий.

3. Безопасность и эргономика

- Обеспечение безопасности всех помещений и оборудования в соответствии с нормативными требованиями и стандартами безопасности труда.
- Обеспечение доступности для людей с ограниченными возможностями в обучении, создание комфортных условий для работы и учебы.

Качественное материально-техническое обеспечение является основой для успешного освоения программы и формирования у студентов и докторантов необходимых компетенций в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования. Современные технологии, оборудование и инфраструктура обеспечивают не только высокий уровень образовательного процесса, но и способствуют активному научно-исследовательскому и инновационному развитию в сфере строительства.

14. Оценка качества освоения НОП

Оценка качества освоения образовательной программы (НОП) для подготовки докторов философии (PhD) по направлению 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование основывается на множестве факторов, которые помогают измерить успешность учебного процесса и степень достижения заявленных компетенций. Основными критериями оценки являются как качественные, так и количественные показатели, включающие как текущую успеваемость, так и итоговую аттестацию.

1. Оценка учебных достижений докторантов

1.1. Текущий контроль успеваемости

- **Промежуточные аттестации:** проведение промежуточных экзаменов, тестов, контрольных работ, практических заданий, отчетов по проектам и исследовательским работам.

- **Результаты лабораторных и практических работ:** проверка качества выполнения научных и проектных заданий, а также точности и достоверности проведенных расчетов и исследований.
- **Активность и вовлеченность докторантов:** участие в обсуждениях, семинарах, лекциях, групповом и индивидуальном взаимодействии с преподавателями и наставниками.

1.2. Индивидуальная работа

- Оценка результатов самостоятельной работы докторантов, включая подготовку и написание научных статей, отчетов по исследованиям, публикаций в научных журналах.
- **Качество диссертационного исследования:** оценка научной новизны, теоретической и практической значимости работы, обоснованности и продуманности методов исследования.

1.3. Научные достижения

- Количество публикаций в рецензируемых журналах, участие в конференциях, научных семинарах, участие в междисциплинарных и международных проектах.
- Оценка внедрения инновационных решений и научных разработок, которые могут быть применены в отрасли.

2. Оценка соответствия компетенциям

2.1. Компетенции в области научно-исследовательской деятельности

- Разработка и совершенствование методов и технологий в области геодезии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли.
- Исследование геодинамических процессов, мониторинг изменений земной поверхности и природных объектов.
- Анализ и обработка данных дистанционного зондирования (спутниковых снимков, аэрофотоснимков) с применением ГИС.
- Разработка математических моделей и алгоритмов для анализа пространственных данных.

2.2. Компетенции в проектировании и применении технологий геодезии и дистанционного зондирования:

- Создание и внедрение технологий для обеспечения точности измерений в геодезии и мониторинга инженерных объектов.
- Разработка геодезических сетей для проектирования и строительства инженерных сооружений.
- Применение технологий аэрокосмической съемки, лазерного сканирования и использования дронов для картирования территорий.

2.3. Компетенции в образовательной деятельности:

- Преподавание дисциплин, связанных с геодезией, картографией, дистанционным зондированием и ГИС.
- Руководство выпускными квалификационными работами, магистерскими и кандидатскими диссертациями.
- Популяризация науки и технологий в области геодезии через образовательные проекты.

2.4. Компетенции в управлении и экспертизе:

- Участие в экспертизе геодезических проектов, инженерно-геодезических изысканий и мониторинга территории.
- Управление проектами, связанными с геодезическим обеспечением строительства и эксплуатации объектов.
- Проведение технических аудитов данных геодезии и дистанционного зондирования.

2.5. Компетенции в инновационных технологиях и цифровизации:

- Внедрение технологий цифровой картографии, 3D-моделирования территорий и объектов.
- Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки пространственных данных.

- Применение ГИС для управления территориями, городским планированием и мониторинга состояния окружающей среды.

Эти направления обеспечивают научное, технологическое и практическое развитие отрасли, способствуя созданию эффективных и безопасных решений для общества.

15. Итоговая аттестация

15.1. Требования к содержанию диссертации

Диссертация PhD является индивидуальной научно-квалификационной работой, написанной единолично, должна иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе обучающегося в науку.

Диссертация должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать актуальной проблематике в фундаментальном и/или прикладном научном плане;
- соответствовать профилю, по которому защищается диссертация PhD;
- основываться на передовых теоретических, методических и технологических достижениях науки, техники и производства;
- содержать научную новизну и опираться на передовые научные методы исследования и знания в изучаемой области;
- содержать конкретные научные выводы и практические рекомендации, решения теоретических и/или прикладных задач.

Оригинальность текста диссертации PhD должна составлять:

- общественные и гуманитарные науки - не менее 75%;
- естественнонаучные, технические, физико-математические науки - не менее 85%.

Цитирование и самоцитирование включается в объем оригинальности текста.

За соответствие диссертации PhD требованиям по оформлению и соблюдении этических норм по отсутствию нарушений в процессе планирования, оценки, отбора, проведения и распространения результатов научных исследований несут ответственность докторант, научные руководители и выпускающая кафедра.

15.2. Предварительная экспертиза и предварительная защита диссертации

Докторанты полностью, освоившие образовательные программы докторантуры PhD не позже, чем за три месяца до завершения срока обучения должны пройти обсуждение диссертации PhD на расширенном заседании кафедры, где реализуется НОП.

Руководителем НОП подается рапорт руководителя НОП в «Докторскую школу» отдела аспирантуры и докторантуры о начале предварительного этапа экспертизы диссертации PhD. На расширенном заседании, принимают участие члены кафедры, научные руководители, а также представители смежных (родственных) кафедр, научных и других организаций, специалисты-практики (для диссертаций, имеющих прикладной характер).

Основные научные результаты диссертационного исследования публикуются до защиты диссертации не менее чем в 2-х научных статьях, в научных изданиях, индексируемых международными системами WEB of Science и Scopus.

Заключение по предварительной экспертизе докторской диссертации PhD оформляется в виде выписки из протокола расширенного заседания, подписывается председателем и секретарем заседания и утверждается проректором по науке.

После получения положительного Заключения расширенного заседания кафедры докторант подает заявление на имя Председателя Жюри.

Отсутствие заявления докторанта на имя Председателя Жюри считается прекращением процесса экспертизы диссертации.

Жюри принимает к предварительному рассмотрению диссертацию, оформленную в соответствии с требованиями Положения о порядке подготовки диссертации PhD в КГТУ им. И.Раззакова. Регистрацию поданных докторантом документов осуществляет ученый/технический секретарь Жюри.

По завершении экспертизы диссертации PhD, проводимой Жюри и общественного обсуждения отделом аспирантуры и докторантуры готовится приказ за подписью ректора/

проректора по научной работе об организации государственной аттестации в виде предварительной и публичной защиты PhD диссертации.

Ученый/технический секретарь Жюри организует предварительную защиту, определяет процедуры и график предварительной защиты докторантов PhD.

По завершении экспертизы диссертации PhD организуется государственная аттестация в виде предварительной защиты PhD диссертации на заседании Жюри.

15.3. Публичная защита диссертации

К публичной защите допускаются диссертации PhD без замечаний и рекомендованные Жюри с назначением даты защиты. Диссертации PhD рекомендованные при условии устранения замечаний, допускаются к публичной защите при наличии листа согласования с подписями членов Жюри.

За месяц до публичной защиты ученый секретарь Жюри на официальном сайте КГТУ размещает Объявление о времени и месте защиты, информацию о докторанте и научных руководителях, текст диссертации и аннотацию на кыргызском, русском, английском языках.

После размещения диссертационной работы на интернет - ресурсе обеспечивается возможность размещения неофициальных отзывов по содержанию диссертации. Неофициальные отзывы, по которым невозможно установить авторство и отсутствует электронный адрес автора на защите не представляются.

Отзывы членов Жюри, лист согласования сдаются ученому/техническому секретарю за 10 (десять) рабочих дней до установленной даты защиты.

Публичная защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации.

Заседание Жюри считается правомочным, если в его работе принимали участие не менее 2/3 (двух трети) его членов. При наличии кворума председатель Жюри открывает заседание и оглашает сведения о защищаемой диссертации PhD.

Жюри обеспечивает видеозапись защиты диссертации в полном объеме. Публичная защита диссертации проводится в режиме прямой онлайн трансляции. Для иногородних, зарубежных научных руководителей/ членов Жюри по защите диссертации допускается участие/ голосование в онлайн режиме.

Докторант имеет право снять диссертацию с защиты, но не позднее 7 (семи) рабочих дней.

Проведение заседания Жюри по защите диссертации включает:

- выступление председательствующего на заседании Жюри о кворуме, правомочности проведения заседания, представление докторанта, темы диссертации и научных руководителей;
- выступление ученого/ технического секретаря для ознакомления с документами, имеющихся в личном деле докторанта, и соответствии установленными требованиями;
- доклад докторанта по изложению основного содержания диссертации (30 минут);
- дискуссия участников заседания Жюри;
- ответы докторанта на вопросы участников заседания;
- выступление научных руководителей (при отсутствии зачитывается секретарем);
- неофициальные отзывы (при наличии зачитываются секретарем);
- дискуссия участников заседания Жюри;
- проведение тайного голосования в формате видеоконференции;
- объявление результатов защиты;
- заключительное слово докторанта;
- подготовка и прием Заключения Жюри по диссертации.

Прием Заключения осуществляется открытым голосованием, простым большинством голосов.

Жюри проводит тайное голосование для принятия одного из следующих решений:

- 1) присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю;
- 2) отказать в присуждении степени доктора философии (PhD) или доктора по профилю.

Решение Жюри о присуждении степени доктора философии (PhD) или доктора по профилю считается принятым, если за него проголосовало 4 члена Жюри.

В случае если отрицательное решение Жюри связано с наличием в диссертации неправомерного(-ых) заимствования(-й) или нарушением и (или) с недостоверностью представленных соискателем ученой степени сведений об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, повторная защита такой диссертации не допускается.

Докторанты, диссертации PhD которых были отклонены жюри, считаются не выполнившими индивидуальный план и подлежат отчислению из докторантуры PhD приказом ректора по представлению отдела Аспирантуры и докторантуры.

Ученый/технический секретарь Жюри в течение 10 дней после заседания, на котором было принято положительное решение о присуждении ученой степени, формирует аттестационное дело докторанта и передает в подразделение Аспирантуры и докторантуры университета, которое с личным делом сдается в архив КГТУ. Экземпляр диссертации на бумажном и (или) электронном носителе передается в библиотеку вуза.

16. Порядок рассмотрения апелляции на решение Жюри

По результатам решения Жюри докторант PhD имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление на отрицательное решение Жюри.

Апелляционное заявление на отрицательное решение Жюри подается докторантом в произвольной форме на имя ректора университета в течение 2 (двух) месяцев со дня вынесения решения. Порядок проведения апелляции утверждается Университетом самостоятельно в соответствии с нормами настоящего Положения.

В течение 10 (десяти) рабочих дней со дня подачи апелляции приказом ректора Университета по представлению Ученого Совета/НТС создается апелляционная комиссия (далее – Комиссия). В состав Комиссии включаются 3 (три) специалиста, имеющие ученую степень по соответствующей специальности, и технический секретарь (без права голоса) из числа специалистов подразделения докторантуры Университета. Членами Комиссии не могут быть научные руководители и члены жюри. Комиссия в своей деятельности руководствуется нормами настоящего Положения.

Комиссия рассматривает апелляционное заявление, диссертацию, материалы Жюри по защите диссертации PhD, готовит заключение по результатам апелляции и выносит решение в течение 30 (тридцати) календарных дней со дня ее создания.

Решение Комиссии принимается открытым голосованием, большинством голосов и подписывается всеми его членами.

Решение и заключение Комиссии направляются в течение 15 (пятнадцати) календарных дней для повторного рассмотрения Жюри. Решение Жюри по вопросу апелляции является окончательным и сообщается докторанту PhD.

Решение жюри по вопросу апелляции сообщается докторанту PhD в течение 5 (пяти) рабочих дней со дня его принятия и размещается на сайте Университета.

В случае несогласия с окончательным решением жюри по вопросу отказа в присуждении ученой степени доктора философии (PhD)/доктора по профилю, решение может быть обжаловано в судебном порядке.