



**Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова
Кафедра «Геофизика и сейсмология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профильной докторантуры
8D05303 Прикладная сейсмология**

Код и классификация области образования: 8D05 Естественные науки,
математика и статистика

Код и классификация направлений подготовки: 8D053 Физические и
химические науки

Группа образовательных программ: D091 Сейсмология

Уровень по НРК: 8

Уровень по ОРК: 8

Срок обучения: 3 года

Объем кредитов: 180

Алматы 2024







Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

№6 от 19 апреля 2024 г

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Ученого совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

протокол №12 от 22 апреля 2024 г

Образовательная программа 8D05303 «Прикладная сейсмология» разработана академическим комитетом по направлению 8D053 «Физические и химические науки».

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Профессорско-преподавательский состав:				
Ратов Боранбай Товбасарович	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой «Геофизики»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Абетов Ауэз Егембердыеви ч	Доктор геол.- мин. наук	профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Умирова Гульзада Кубашевна	Доктор Ph.D	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Темирханова Раушан Галимжановна	Доктор Ph.D	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Музаппарова Акерке Бакбергеновна	Магистр технических наук	Преподаватель	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Кисеева Шырын Оркенкызы	Магистр технических наук	Преподаватель	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	

Работодатели:				
Михайлова Наталья Николаевна	Доктор физ.- мат. наук	Руководитель	Казахстанский национальный центр данных (KNDC)	
Узбеков Нурсарсен Болатевич	Кандидат физико- математических наук	Заместитель директора по науке	Институт геофизики	
Обучающиеся				
Досымбекова Жансая	Магистр технических наук	Докторант 2 года обучения	Институт геофизики	
Исагали Асем	Магистр технических наук	Докторант 2 года обучения	Казахстанский национальный центр данных (KNDC)	

Оглавление

Список сокращений и обозначений	5
1. Описание образовательной программы	6
2. Цель и задачи образовательной программы	8
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	9
4. Паспорт образовательной программы	11
4.1. Общие сведения	11
4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	15
5. Учебный план образовательной программы	21

Список сокращений и обозначений

- Б – базовые знания, умения и навыки;
- ВУЗ – высшее учебное заведение;
- ГОСО – государственные общеобязательные стандарты образования;
- ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
- НАО КазНITU – Некоммерческое акционерное общество Казахский национальный исследовательский технический университет;
- МОН РК – Министерство образования и науки Республики Казахстан;
- НРК – Национальная рамка квалификаций;
- НИР – научно-исследовательская работа;
- О – общечеловеческие, социально-этические компетенции;
- ОРК – Отраслевая рамка квалификаций;
- ПК – профессиональные компетенции;
- ППС – профессорско-преподавательский состав;
- РАН РФ – Республиканская академия наук Российской Федерации;
- РО – результаты обучения образовательной программы;
- С – специальные и управленческие компетенции;

1. Описание образовательной программы

Докторантура по направлению «Прикладная сейсмология» стимулирует формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения сложных сейсмогеофизических задач, которые требуют применения углубленных фундаментальных знаний; абстрактного мышления и оригинальности анализа; выходят за рамки вопросов, охватываемых стандартами и практикой; выработки нестандартных решений в проблемных ситуациях; адаптации к новым ситуациям, переоценки накопленного опыта, создания нового знания на основе сейсмогеофизических исследований; постановки инновационных профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности; поиска оптимальных решений профессиональных задач с учётом их валидности, стоимости, информационной, социальной и экономической безопасности; решения управленческих задач в условиях реально действующих производственных структур.

Программа подготовки PhD по направлению «Прикладная сейсмология» обеспечивает:

а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмогеофизических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений; получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений;

б) формирование знаний в требуемом объеме для изучения очагов землетрясений, смещений блоков Земли по разломам и других трансформаций среды в очагах, проведения детальных исследований процессов подготовки землетрясений в реальной физико-геологической среде, выполнении оценок параметров очага, выявление предвестников землетрясений и разработка долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогноза землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценка антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность.

в) квалифицированное решение инженерно-сейсмологических задач, которое состоит в изучении вызываемого землетрясением сейсмического волнового поля вблизи очага, исследовании сильных сейсмических движений земной поверхности и взаимодействия грунта с сооружением, разработке методов и проведении сейсмического микрорайонирования, определении воздействия землетрясений на гидросферу и атмосферу Земли;

г) получение докторантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмогеофизических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных.

Докторантура по направлению «Прикладная сейсмология» включает обучение работе в современных компьютерных программах обработки сейсмологических данных.

Для проведения лекций и консультаций по современным проблемам сейсмологии и геофизики приглашаются профессора из ведущих Университетов ближнего и дальнего зарубежья, ведущие эксперты из производственных компаний и научно-исследовательских институтов.

Область профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу докторантуры по направлению подготовки «Прикладная сейсмология», включает решение проблем, требующих применения фундаментальных и прикладных знаний в науках о Земле в рамках основных направлений научных исследований и включает изучение: а) строения и вещественного состава литосферы Земли, б) сейсмического процесса, имеющего связи с физической географией, геологией, тектоникой, особенно с неотектоникой и сеймотектоникой, с математической теорией случайных процессов и космофизикой.

Исследование очага и предвестников землетрясения опирается на достижения физики твёрдого тела, геомеханики, особенно теории хрупкого разрушения материалов, геодезии, разных разделов физики Земли, гидрогеологии, геохимии.

Проблема прогноза землетрясений близка к проблеме прогноза горных ударов, которые исследуются горными науками. Исследования вблизи очага землетрясений учитывают достижения инженерной геологии и необходимы для развития сейсмостойкого строительства.

Использование сейсмических волн для изучения внутреннего строения Земли требует применения методов математической физики и сочетания с данными гравиметрии, геотермии, петрологии, геомагнетизма и других наук о Земле.

Объекты профессиональной деятельности:

Объектами профессиональной деятельности выпускников докторантуры по направлению подготовки «Прикладная сейсмология» являются литосфера и тектоносфера Земли, их состав, строение, эволюция; горные породы; геофизические поля; природные и техногенные геологические и гидрогеохимические процессы, физико-геологические модели слоёв литосферы Земли; очаги землетрясений, их мониторинг и прогноз; компьютеризированные и программно-управляемые информационно-измерительные и обрабатывающие системы и комплексы.

Виды профессиональной деятельности:

В соответствии с полученной фундаментальной и профессиональной подготовкой доктора по направлению подготовки "Прикладная сейсмология" могут выполнять следующие виды деятельности:

а) организационно-управленческая деятельность:

- планирование, организация и управление научно-исследовательскими и научно-производственными полевыми, лабораторными и интерпретационными сейсмо-геофизическими работами;
- разработка оперативных планов работ сейсмологических партий и отрядов;
- выбор и обоснование научно-технических и организационных решений на основе сейсмогеофизических данных и экономических расчётов.

б) научно-исследовательская деятельность:

- самостоятельный выбор и обоснование целей и задач научных сейсмологических и геолого-геофизических исследований;
- освоение методов решения поставленных задач при проведении мониторинговых, интерпретационных исследований с использованием современного сейсмогеофизического оборудования, приборов и информационных технологий;
- анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области сейсмологии;
- подготовка научных отчётов, публикаций, докладов, составление заявок на изобретения и открытия.
- планирование и организация научных и научно-производственных семинаров и конференций.

в) научно-производственная деятельность:

- самостоятельная подготовка и проведение научно-исследовательских, мониторинговых и интерпретационных исследований при решении практических задач в области сейсмологии;
- самостоятельный выбор, подготовка и профессиональная эксплуатация современного сейсмогеофизического оборудования и приборов;
- сбор, анализ и систематизация имеющейся сейсмологической и геологической информации с использованием современных информационных технологий;

- комплексная обработка, интерпретация и моделирование сейсмо-геофизической информации с целью решения научно-исследовательских и практических задач в области сейсмологии;

- участие в разработке нормативных методических документов в области проведения сейсмогеофизических исследований.

г) проектная деятельность:

- проектирование и осуществление научно-технических проектов в области сейсмологии;

- участие в проведении экспертизы проектов научно-исследовательских сейсмологических работ.

д) научно-педагогическая деятельность:

- участие в подготовке и ведении семинарских, лабораторных и практических занятий;
- участие в руководстве научно-исследовательской работы обучающихся в области сейсмологии.

Сферами профессиональной деятельности:

При профильном направлении являются:

- организационно-технологическая; расчетно-проектная; сервисно-эксплуатационная; производственно-технологическая деятельность в:

- академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, связанных с решением сейсмогеофизических проблем;

- в акиматах областей, городов, в МЧС и департаментах ДЧС и КЧС;

- в организациях, связанных с мониторингом окружающей среды и решением экологических задач.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Цель Образовательной программы состоит в подготовке докторантов профильного направления с углубленным уровнем профессиональной подготовки в области системного изучения естественных сейсмических процессов, протекающих в Земле, для формирования специалиста высокого класса, способного самостоятельно решать стратегические задачи сейсмологии, управлять проектами и иметь влияние на развитие области.

Задачи ОП:

- приобретение и закрепление знаний о фундаментальных законах излучения и распространения сейсмических волн в литосфере, теориях и методах изучения её внутреннего строения при помощи сейсмических волн, современных представлений о природе и закономерностях сейсмичности и сейсмического режима различных областей, современных моделях физики очага землетрясений и процессов их подготовки, принципах и методах оценки сейсмической опасности, сейсмического районирования и прогноза землетрясений;

- приобретение навыков по планированию экспериментов по изучению глубинного строения Земли сейсмо-геофизическими методами, проведению инструментальных сейсмо-геофизических наблюдений, обработке и интерпретации получаемых данных, определения параметров очагов землетрясений по сейсмическим записям и макросейсмическим проявлениям, планированию и проведению работ по общему, детальному и микросейсмическому районированию, формированию заключений о сейсмической опасности конкретных территорий и объектов.

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности и способностей к расширению и углублению знаний в сейсмологии, в т.ч. освоение новых теорий и моделей, математическое моделирование процессов сейсмичности и т.п.;

- приобретение навыков организации и проведения сейсмологических исследований, необходимых для выполнения научной работы в докторантуре.
- внедрение знаний и навыков в области экологической ответственности, социальной устойчивости и эффективного управления проектами;
- развитие практических навыков и компетенций для реализации инженерных решений, способствующих достижению ЦУР.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

В результате освоения программы докторантуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник профильной докторантуры должен: иметь представление о современных тенденциях в развитии сейсмологической отрасли; об актуальных методологических и философских проблемах сейсмологии; о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства.

Выпускник ОП «Прикладная сейсмология» должен обладать способностью:

- к абстрактному мышлению, анализу, синтезу сейсмогеофизической базы данных; действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, проявлять стремление к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

- самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности; уметь самостоятельно формулировать цели исследований и устанавливать последовательность решения профессиональных задач; применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы докторантуры;

- обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа докторантуры;

У выпускников программы докторантуры должны быть глубокие систематизированные знания в области сейсмогеофизических методов. Они должны быть способны:

- а) формировать диагностические решения сейсмологических задач путём интеграции фундаментальных разделов сейсмологических наук и специализированных знаний;

- б) уметь самостоятельно проводить научно-методические работы и исследования в сейсмологии;

- в) обобщать и анализировать экспериментальную информацию;

- г) делать выводы, формулировать заключения и рекомендации.

Выпускник ОП «Прикладная сейсмология» должен:

- уметь использовать эффективные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения поставленных задач; создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углублённых теоретических и практических знаний;

- уметь критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;

- владеть навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчётов, обзоров, докладов и статей;

- быть компетентными в поиске и интерпретации технической информации с применением различных поисковых систем (патентный поиск, литературный обзор

журналов и книг, интернет), в выборе и творческом использовании современного оборудования для решения научных и практических задач сейсмологии;

- быть социально мобильными, уметь адаптироваться к новым ситуациям в профессиональной окружающей среде, иметь способность воспринимать разнообразие и межкультурное различие, ценить разнообразные подходы к пониманию и решению проблем общества;

- уметь организовать сотрудничество в команде, проявлять творческий потенциал и широту интересов для решения междисциплинарных проблем;

- толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, быть способным к критике и самокритике, обладать навыками взаимодействия и сотрудничества, быть готовым принять роль лидера команды, ценить традиции других культур, их разнообразие в современном обществе, фундаментальное базовое образование, экономическую, социальную и правовую подготовку;

- поддерживать правила этики в обществе, на производстве и в межличностном общении, демонстрировать умение в достижении целей, решении проблем в нестандартных ситуациях.

- проявлять заботу об охране окружающей среды и, повышая квалификацию, служить развитию благосостояния всего общества.

Образовательная программа сформирована с учетом ЦУР:

ЦУР 4: Образование. Обеспечение инклюзивного и равного качественного образования.

ЦУР 9: Инновации и инфраструктура. Построение устойчивой инфраструктуры.

ЦУР 13: Борьба с изменением климата. Устойчивое управление природными ресурсами.

Методы и формы обучения

Лекции и семинары – внедрение в теоретические занятия основы устойчивого проектирования и применения ESG.

Практические занятия – работа с реальными кейсами, разработка проектов с интеграцией ESG и ЦУР.

Мастер-классы и конференции - приглашение специалистов из отрасли для обсуждения актуальных вопросов и практик.

Оценка результатов обучения

При оценке знаний проводятся тесты по основам устойчивого проектирования и ESG; диссертационные работы ориентированы с учетом ЦУР и ESG.

Преподаватели

К обучению привлекаются преподаватели, имеющие производственный опыт работы в области прикладной сейсмологии, а также знание принципов устойчивого развития и внедрения ESG-стандартов.

4. Паспорт образовательной программы

4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	8D05 Естественные науки, математика и статистика
2	Код и классификация направлений подготовки	8D053 Физические и химические науки
3	Группа образовательных программ	D091 Прикладная сейсмология
4	Наименование образовательной программы	8D05303 Прикладная сейсмология
5	Краткое описание образовательной программы	<p>Программа подготовки докторов по направлению «Прикладная сейсмология» обеспечивает:</p> <p>а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмогеофизических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений; получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений;</p> <p>б) формирование знаний в требуемом объеме для изучения очагов землетрясений, смещений блоков Земли и других трансформаций среды в очагах, проведения детальных исследований процессов подготовки землетрясений в реальной физико-геологической среде, выполнении оценок параметров очага, выявление предвестников землетрясений и разработка долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогноза землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценка антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность;</p> <p>в) квалифицированное решение инженерно-сейсмологических задач, которое состоит в изучении вызываемого землетрясением сейсмического волнового поля вблизи очага, исследовании сильных сейсмических движений земной поверхности и взаимодействия грунта с сооружением, разработке методов и проведении сейсмического микрорайонирования, определении воздействия землетрясений на гидросферу и атмосферу Земли;</p> <p>г) получение докторантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмогеофизических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных.</p>
6	Цель ОП	Цель Образовательной программы состоит в подготовке докторантов профильного направления с углубленным уровнем профессиональной подготовки в области системного изучения естественных сейсмических процессов, протекающих в Земле, для формирования специалиста высокого класса, способного самостоятельно решать стратегические задачи сейсмологии, управлять проектами и иметь влияние на развитие области
7	Вид ОП	Новая ОП
8	Уровень по НРК	8
9	Уровень по ОРК	8
10	Отличительные особенности ОП	нет

11	<p>Результаты обучения образовательной программы:</p>	<p>Общекультурные компетенции (ОК): ОК1 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; ОК2 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, умение использования физической культуры для оптимизации работоспособности; ОК3 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; ОК4 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; ОК5 – способностью к критическому мышлению и решению задач с учетом принципов устойчивого развития; ОК6 – осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности; ОК7 – значение и понимание профессиональных этических норм, владение приемами профессионального общения; ОК8 – умение эффективно работать в коллективе специалистов с различными профессиональными компетенциями, включая способность интегрировать знания и методы из разных областей, взаимодействовать с экспертами различных направлений и участвовать в решении сложных междисциплинарных задач; ОК9 – способностью в области управления проектами инженерных сетей с учетом факторов изменения климата и принципов устойчивого развития, включая разработку и внедрение адаптивных решений для обеспечения долгосрочной эффективности и экологической устойчивости инфраструктуры.</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-1 – способность самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности; ОПК-2 – способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов сейсмогеофизических дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы докторантуры по сейсмологии; ОПК-3 – способность самостоятельно проектировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области сейсмологии на основе использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий с применением комплексных сейсмологических и междисциплинарных исследований; ОПК-4 – понимание сущности и значения взаимосвязи теоретических и практических исследований в сейсмологии, позволяющих эффективно и рационально изучать процессы и механизмы сейсмичности; снизить риски техногенного воздействия на промышленные и гражданские объекты.</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК): ПК 1 – знание перспективных направлений развития и проблем сейсмологии, современного уровня проработанности проблем.</p>
----	---	---

		<p>Способность участвовать в работе над инновационными проектами, ставить конкретные сейсмологические задачи и решать их на основе использования современной аппаратуры, программного обеспечения и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>ПК 2 – способность формировать диагностические решения профессиональных задач сейсмологии путём интеграции фундаментальных и прикладных разделов геофизики (гравимагниторазведка, геоэлектрика, сейсмология и сейсморазведка) и специализированных геологических и геофизических знаний (о физических процессах, протекающих в Земле и внутреннем строении Земли) для анализа сейсмологических данных и решения проблем сейсмологии;</p> <p>ПК 3 – способность общего технического и административного руководства и обеспечение своевременного сбора материалов для проведения сейсмологических наблюдений. Общее техническое и административное руководство и обеспечение своевременного выполнения работ по подготовке сейсмологического оборудования и системы наблюдений к стационарным и полевым сейсмологическим наблюдениям;</p> <p>ПК 4 – способность к общему техническому и административному руководству, планированию и обеспечению своевременного выполнения регистрации сейсмических записей на стационарных и экспедиционных сейсмических станциях с учетом экологических, социальных и экономических факторов;</p> <p>ПК 5 – способность к организации, общему техническому и административному руководству цифровой обработкой и преобразования первичных данных к виду, обеспечивающему проведение анализа и эффективной интерпретации;</p> <p>ПК 6 – способность составления базы сейсмологических данных района исследований для разработки каталога землетрясений, оперативных каталогов и бюллетеней землетрясений. Проведение анализа сейсмограмм, свойств сейсмических волн (затухание) в сейсмологическом мониторинге. Анализ и моделирование процессов сильного движения для разработки сводного каталога землетрясений;</p> <p>ПК 7 – умения по разработке заключения об уровне сейсмической активности и основных морфолого-кинематических характеристиках выявленных сейсмогенерирующих структур. Подготовка комплексных данных для построения сеймотектонической карты, карт сейсмических воздействий и сейсмического районирования. Создание цифрового архива отчетных данных;</p> <p>ПК 8 – способность к координации и руководству взаимодействия структурных подразделений при составлении отчетной документации; умение анализировать риски и внедрять управленческие практики для обеспечения устойчивости инфраструктуры;</p> <p>ПК 9 – разработка и внедрение инновационных решений для реализации целей устойчивого развития, включая обеспечение доступа к чистой воде, оптимизацию энергопотребления, а также создание устойчивых городов и экосистем.</p> <p>ПК10 – способность выделять и систематизировать основные идеи в научных публикациях; критически оценивать эффективность различных подходов к решению</p>
--	--	--

		сейсмологических задач; формулировать независимый взгляд на предлагаемую проблему с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта.
12	Результаты обучения образовательной программы:	<p>PO1: показывать глубокие и передовые знания в области прикладной сейсмологии для качественного решения профессиональных задач;</p> <p>PO2: показывать навыки по синтезу и интеграции геофизических, геологических и структурно-тектонических знаний для углубленной постановки проблем и решения прикладных аспектов сейсмологии;</p> <p>PO3: применять навыки по работе с сейсмологической аппаратурой и оборудованием, по проведению полевых сейсмологических измерений, по анализу результатов с использованием априорных данных для решения задач прикладной сейсмологии;</p> <p>PO4: использовать навыки обработки и интерпретации данных сейсмологии на основе современных программных средств и технологий;</p> <p>PO5: демонстрировать высокий уровень умений по постановке стратегических задач сейсмологии, управления проектами и отстаивания выводов и результатов, как интеллектуальной собственности в мировом масштабе;</p> <p>PO6: защищать собственную точку зрения на профессиональную проблему, аргументировать оригинальные идеи при решении задач мониторинга, прогнозирования и управления рисками, связанными с землетрясениями</p>
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	3
15	Объем кредитов	180
16	Языки обучения	русский
17	Присуждаемая академическая степень	доктор по профилю
18	Разработчик(и) и авторы:	<p>1). Профессор Абетов А.Е.,</p> <p>2). Ассоциированный профессор Умирова Г.К.</p>

4.2 Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения и учебных дисциплин по образовательной программе

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)					
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент									
1	МЕТ322 Методы научных исследований	Цель: состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями с использованием современных методов наукометрии. Содержание: структура технических наук, применение общенаучных, философских и специальных методов научных исследований принципов организации научных исследований, методологических особенностей современной науки, путей развития науки и научных исследований, роли технических наук, информатики и инженерных исследований в теории и на практике	5						V
2	LNG305 Академическое письмо	Цель: развитие навыков академического письма и стратегии письменной речи у докторантов в области инженерных и естественных наук. Содержание: основы и общие принципы академического письма, включая: написание эффективных предложений и абзацев, написание абстракта, введения, вывода, обсуждения, заключения, использованных литературных источников; цитирование в тексте; предотвращение плагиата, а также составление презентации на конференции.	5						V
Цикл базовых дисциплин Компонента по выбору									
3	GRH750 Количественная сейсмология	Цель: Изучение глубинного строения Земли на основе расчетов сейсмологических характеристик Содержание: Распространение сейсмических волн в Земле. Глобальная и региональная сейсмичность. Теория упругости в сейсмологии. Основы	5	V	V	V	V		

		динамической теории упругости. Тензоры напряжений и деформаций. Связь напряжений и деформаций. Упругая энергия. Описание сейсмических источников. Сейсмический момент. Тензор сейсмического момента. Упругие волны от точечного источника. Волновое поле в безграничной однородной среде							
4	GRH328 Модели и основные параметры сейсмического режима	Цель: изучение параметров сейсмического режима и методов статистики для моделирования пространственно-временных закономерностей сейсмического режима Содержание: Углубленное изучение типов сейсмических событий и методов их описания. Математико-статистические модели, предсказывающие сейсмическую активность во времени и пространстве, учет физических процессов, лежащих в основе сейсмической активности. Применение методов статистики для интерпретации данных о сейсмической активности, выявление корреляций и закономерностей. Современные инструменты моделирования сейсмического режима	5	v			v	v	v
5	GRH329 Энергетические и магнитудные характеристики сейсмических источников	Цель: обучение применению методов и инструментов для исследования характеристик сейсмических источников для повышения предсказуемости в зоне сейсмической активности Содержание: Изучение энергетических и магнитудных характеристик сейсмических источников. Понятия магнитуды, энергетического класса и балльности землетрясения. Сейсмический эффект и сейсмическая интенсивность как эффект в данной точке. Понятие величины очага землетрясения и его оценка (магнитуда или энергетический класс). Шкалы сейсмической интенсивности MSK-64. Классификация сооружений и повреждений	5	v	v	v	v		

Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент									
6	Производственная практика	<p>Цель: закрепление знаний и умений, на основе освоения теоретических дисциплин, комплексное формирование профессиональных и общепрофессиональных компетенций.</p> <p>Содержание исследовательской практики докторанта по направлению «Нефтегазовая и рудная геофизика» зависит от направленности, поставленной задачи и темы докторской диссертации. План исследовательской практики составляется индивидуально для каждого докторанта и представляет собой программу теоретических, экспериментальных или полевых работ.</p>	20	✓	✓			✓	✓
Цикл профилирующих дисциплин Компонента по выбору									
7	MNG349 Интеллектуальная собственность и мировой рынок	<p>Цель: подготовка специалистов в области права интеллектуальной собственности, умеющие анализировать и прогнозировать тенденции его развития на мировом рынке, разрабатывать стратегии для защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности.</p> <p>Содержание: глобальные аспекты интеллектуальной собственности и ее роль в международной торговле и экономике, анализ международных соглашений и конвенции, стратегии управления ИС, кейсы по защите и нарушению прав на интеллектуальную собственность в различных юрисдикциях.</p>	5					✓	✓
8	GRH748 Инженерная сейсмология и сейсмостойкость	<p>Инженерная сейсмология – раздел сейсмологии, изучающий сейсмические данные, необходимые для проектирования устойчивых (сейсмоустойчивых) сооружений против землетрясений. Освоение основных понятий инженерной сейсмологии. Оценка силы землетрясений. Интенсивность землетрясений. Аппаратура для регистрации землетрясений. Сейсмограммы, велосиграммы и акселерограммы. Сейсмическое районирование и микрорай-</p>	5	✓		✓	✓	✓	✓

		онирование. Выявление сейсмоопасных районов и предварительные прогнозы вероятного сейсмического воздействия сильного землетрясения и т.д.							
9	GRN330 Сейсмогенерирующие зоны и методы их выделения	Цель: Изучение методики выделения геодинамически активных зон платформенной и геосинклинальных областей РК и технологий составления карт сеймотектонических условий Содержание: Основные принципы, задачи и цели сейсмического районирования разных масштабов и оценки сейсмической опасности. Использование комплекта карт при проектировании и строительстве объектов, при выборе нормативной сейсмичности. Методика построения сеймотектонической карты новейших геодинамических зон платформенной и геосинклинальных частей территории исследований для перспективного размещения особо важных объектов	5			v	v	v	v
10	GRN334 Сейсмический мониторинг и прогнозирование землетрясений	Цель: получение знаний по основным понятиям и методам сейсмомониторинга, его организации и проведению как основы прогноза землетрясений и природоохранной деятельности Содержание: изучение задач сейсмомониторинга и аппаратурных особенностей от сейсмической станции, сейсмической группы до сейсмической сети. Типы сетей мониторинга. Изучение сейсмического шума и его характеристик, как основного критерия для выбора участков для размещения станций. Виды обработки данных и составление сейсмических бюллетеней и каталогов землетрясений. Прогнозирование землетрясений	5			v	v	v	v
11	GRN335 Методы интерпретации и моделирования сейсмологических данных	Цель: Изучение методов интерпретации и моделирования землетрясений и связанных с ними явлений для составления долгосрочного прогноза землетрясений Содержание: Курс изучает методику анализа комплексных данных для создания каталога	5	v		v	v	v	v

		землетрясений. Построение карт сейсмического районирования. Прогноз свойств геологической среды. Интерпретация каталога для прогноза землетрясения. Информационные технологии интерпретации и моделирования сейсмологических данных. Моделирование данных каталога на основе метода упругих карт. Индекс Моришты. Алгоритм группирования эпицентров землетрясений по методу Воронова.							
12	GRH336 Физика механизмы возникновения землетрясений	Цель: Изучение физики, геологических аспектов и механизмов возникновения землетрясений Содержание: Физические параметры землетрясений. Современные движения тектонических плит. Распределение землетрясений по магнитуде и глубине. Сейсмичность Казахстана. Закон повторяемости землетрясений Гуттерберга-Рихтера. Сейсмически активные области. Смещения и деформации в области очага землетрясения. Неупругое смещение в очаге землетрясения. Связь типа механизма очага с тектоникой. Основные типы механизмов очага землетрясений и смещения на разломах. Временная функция источника и вертикальный разрез сейсмофокальной зоны	5	V	V				V
13	GRH337 Методика наблюдений и обработки данных сейсмологии	Цель: изучение принципов проведения сейсмологических наблюдений и их обработки, хранения и визуализации Содержание: Понятие сети сейсмических станций. Постоянно действующие сети и сети временных локальных станций. Сеть станций сильных движений (ССД). Технические средства сетей сейсмических станций. Короткопериодные и широкополосные велосиметры. Сейсмометры. Оборудование цифровой регистрации сейсмических сигналов. Системы сбора и передачи данных. Программное обеспечение обработки данных сейсмологических наблюдений. Создание оперативного каталога землетрясений. Отображение, контроль и	5			V	V	V	V

		обнаружение сейсмических событий. Расчет гипоцентров землетрясений							
14	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации (НИРД)	<p>Цель: подготовка докторанта, владеющего методологией научного познания и способного применять научные методы в исследовании проблем современной сейсмологии для написания и успешной защиты докторской диссертации.</p> <p>Содержание: изучение литературы по сейсмологии, включая достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области сейсмологии. Сбор, обработка и систематизация сейсмологической и геолого-геофизической информации по теме диссертации. Подготовка докладов на внутривузовских, региональных или международных научных конференциях. Подготовка глав докторской диссертации</p>	123	v			v	v	
15	ЕСА303 Экспериментально-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	<p>Цель: изучить основные требования, основания для подбора материалов, направления исследований, наиболее современных технологий и аппаратурных особенностей по решению основной проблематики докторской диссертации.</p> <p>Содержание: Актуальность, научная новизна и практическая значимость диссертации. Обзор современных достижений науки, техники и производства, конкретные практические рекомендации, самостоятельные решения управленческих задач комплексного характера. Экспериментально-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.</p>	12	v			v	v	

7. Учебный план образовательной программы



NJSC KAZAKH NATIONAL RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY named after K.I.SATPAYEV



CURRICULUM
of Educational Program on enrollment for 2024-2025 academic year

Educational program 8D05303 - "Applied Seismology"
Group of educational programs D091 - "Seismology"

Form of study: full-time

Duration of study: 3 year

Academic degree: Doctor by profile

Discipline code	Name of disciplines	Cycle	Total amount in credits	Total hours	Classroom amount lec/lab/pr	SIS (including TSIS) in hours	Form of control	Allocation of face-to-face training based on courses and semesters						
								1 course		2 course		3 course		
								1 semester	2 semester	3 semester	4 semester	5 semester	6 semester	
CYCLE OF BASIC DISCIPLINES (BD)														
M-1. Module of basic training (university component)														
MET 322	Scientific research methods	BD UC	5	150	2/0/1	105	E	5						
LNG 305	Academic writing	BD UC	5	150	0/0/3	105	E	5						
M-2. Module of seismic processes and characteristics of the seismic regime (component of choice)														
GPH 750	Quantitative seismology	BD CCH	5	150	2/0/1	105	E	5						
GPH 328	Models and basic parameters of the seismic regime													
MNG 349	Intellectual property and the global market													
GPH 329	Energy and magnitude characteristics of seismic sources													
CYCLE OF PROFILE DISCIPLINES (PD)														
M-2. Module of Seismology and seismic hazard assessment (component of choice)														
GPH 748	Engineering seismology and seismic resistance	PD, CCH	5	150		105	E	5						
GPH 330	Seismogenerating zones and methods of their isolation													
GPH 334	Seismic monitoring and earthquake forecasting													
GPH 335	Methods of interpretation and modelling of seismological data	PD, CCH	5	150		105	E	5						
GPH 336	Physics and mechanisms of earthquake occurrence													
GPH 337	Methods of observation and processing of seismology data													
M-3. Practice-oriented module														
AAP 371	Industrial internship	PD UC	20							20				
M-4. Experimental research module														
AAP 372	Experimental research work of doctoral internships and doctoral dissertations	ERWDS UC	5						5					
AAP 376	Experimental research work of doctoral internships and doctoral dissertations	ERWDS UC	10							10				
AAP 374	Experimental research work of doctoral internships and doctoral dissertations	ERWDS UC	90								30	30	30	
AAP 375	Experimental research work of doctoral internships and doctoral dissertations	ERWDS UC	18											18
M-5. Module of final attestation														
ECA 303	Writing and defending a doctoral dissertation	FA	12											12
Total based on UNIVERSITY:								30	30	30	30	30	30	
								60	60	60	60	60		

Cycle code	Cycles of disciplines	Credits			
		university component (UC)	component of choice (CCH)	Total	
BD	Cycle of basic disciplines	10	5	15	
PD	Cycle of profile disciplines	20	10	30	
	Total for theoretical training:	0	30	45	
	ERWDS			123	
FA	Final attestation	12		12	
	TOTAL:	12	30	180	

Decision of the Academic Council of Kazntu named after K.Satpayev. Protocol №12 от "22" 04 20 24.

Decision of the Educational and Methodological Council of Kazntu named after K.Satpayev. Protocol № 6 от "18" 04 20 24.

Decision of the Academic Council of the Institute GiNGD. Protocol №12 от "02" 04 20 24 y.

Vice-Rector for Academic Affairs

Director of the GiNGD Institute

Head of the Department of Geophysics and Seismology

Specialty Council representative from employers

R.K. Uskenbayeva

A.H. Syzdykov

B.T. Ratov

D.M. Khitrov