



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

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
7М05302 «Сейсмология»**

Код и классификация области образования: **7М05 «Естественные науки, математика и статистика»**

Код и классификация направлений подготовки: **7М053 «Физические и химические науки»**

Группа образовательных программ: **М091 «Сейсмология»**

Уровень по НРК: 7

Уровень по ОРК: 7

Срок обучения: 2 года

Объем кредитов: 120

Алматы 2022

Образовательная программа 7М05302 «Сейсмология» утверждена на заседании Учёного совета НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева».

Протокол № 3 от «27» октября 2022 г.

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

Протокол № 2 от «21» октября 2022 г.

Образовательная программа 7М05302 «Сейсмология» разработана академическим комитетом по направлению 7М053 «Физические и химические науки».

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель Академического комитета				
Хитров Дмитрий Михайлович	Кандидат технических наук	Менеджер центра по обработке данных компании	«PGS Kazakhstan LLP»	
Профессорско-преподавательский состав:				
Ратов Боранбай Товбасарович	Доктор технических наук	Заведующий кафедрой «Геофизики», Председатель ГАК	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Абетов Ауэз Егембердыевич	Доктор геолого-минералогических наук, профессор	Профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Умирова Гульзада Кубашевна	Доктор PhD	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Тогизов Куаныш Серикханович	Доктор PhD	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»	
Работодатели:				
Курманов Бауржан Коптлеуович	Магистр технических наук	Генеральный директор	ТОО "Проектный институт "OPTIMUM"	

Катренов Жанибек	Магистр технически х наук	Старший геофизик	ТОО «Тенгизшевройл»	
Обучающиеся				
Аблесенова Зухра Нигметжановна	Магистр технически х наук	Докторант 1 года обучения	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	

Оглавление

Список сокращений и обозначений	5
1. Описание образовательной программы	6
2. Цель и задачи образовательной программы	10
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	12
4. Паспорт образовательной программы	14
4.1. Общие сведения	14
4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	20
5. Учебный план образовательной программы	33

Список сокращений и обозначений

Б – базовые знания, умения и навыки;
ВУЗ – высшее учебное заведение;
НАО «КазННТУ имени К.И.Сатпаева» – Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»;
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;
РО – результаты обучения образовательной программы;
С – специальные и управленческие компетенции;
СОМЭ - сейсмологическая опытно-методическая экспедиция;
ИГИ НЯЦ- Институт геофизических исследований Национального ядерного центра Республики Казахстан;
МЧС- Министерство по чрезвычайным ситуациям;
ДЧС - Департамент по чрезвычайным ситуациям;
КЧС - Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
ОП – образовательная программа.
БД-базовая дисциплина;
ПД-профилирующая дисциплина;
ВК- Вузовский компонент;
КВ- Компонента по выбору;
ИА-итоговая аттестация;
НИРМ-научно-исследовательская работа магистранта.

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа магистратуры 7М05302 «Сейсмология» стимулирует формирование у выпускников углубленных фундаментальных знаний; абстрактного мышления и оригинальности анализа, которые выходят за рамки вопросов, охватываемых стандартами и практикой; формирует способности принятия нестандартных решений в проблемных ситуациях; адаптации к новым ситуациям, переоценку накопленного опыта, создание нового знания на основе сейсмогеофизических исследований; постановку 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.

Образовательная программа магистратуры 7М05302 «Сейсмология» обеспечивает формирование у выпускников общекультурных, общенаучных, социальных, информационных, профессиональных и педагогических компетенций; развитие у них таких качеств личности, как ответственность, стремление к саморазвитию и раскрытию своего творческого потенциала, владение культурой мышления, осознание социальной значимости профессии сейсмолога, способность принимать организационные решения в различных ситуациях и готовность нести за них ответственность.

Магистерская программа по ОП 7М05302 «Сейсмология» обеспечивает:

а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмогеофизических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

б) получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений; проведение ими детальных исследований процессов подготовки землетрясения в реальной физико-геологической среде, смещений блоков Земли и других превращений среды в очагах, оценку параметров очага, выявление предвестников землетрясений и умеющих разрабатывать долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный прогноз землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценивать возможность антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность;

в) профессиональное решение инженерно-сейсмологических задач при 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) квалифицированное проведение исследований вдали от очага землетрясений при изучении волнового сейсмического поля на расстояниях, превышающих длину сейсмической волны, а также разработку и

использование сейсмических методов познания внутреннего строения Земли. К этому направлению примыкает изучение сейсмических шумов на поверхности Земли - микросейсм. К прикладным задачам относятся регистрация и распознавание подземных ядерных испытаний сейсмическими методами.

д) получение магистрантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмологических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных.

Программа 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 близкого и дальнего зарубежья, ведущие эксперты из производственных компаний и научно-исследовательских институтов.

Выпускники получают квалификацию магистр сейсмологии и работают в Институте сейсмологии и СОМЭ МОН РК, в ИГИ НЯЦ РК, в акиматах областей, городов, в ДЧС и КЧС на инженерных должностях, в научно-исследовательских институтах на позициях научных сотрудников.

Содержание ОП магистратуры 7М05302 «Сейсмология» на основе развития многоуровневой системы подготовки кадров, фундаментальности и качества обучения, непрерывности и преемственности образования и науки, единства обучения, воспитания, исследовательской и инновационной деятельности, направленное на максимальное удовлетворение запросов потребителей должно обеспечить:

- подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов высшей квалификации в области сейсмологии, способных применять инновационные методы при оценке сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

- подготовку магистров, знающих методологическую основу, аппаратуру, технологию и методы проведения сейсмогеофизических работ, методы обработки, интерпретации и моделирования полученных сейсмологических данных;

- развитие у магистров способностей:

- а) применять знания фундаментальных и технических наук, в том числе математики, физики, химии;

- б) к приобретению практических навыков работы с сейсмогеофизическим оборудованием, современным программным обеспечением при обработке, интерпретации и моделировании полученных сейсмологических данных с применением современных информационных технологий;

- в) использовать методы, навыки и современные технические средства, необходимые при оценке сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений;

- формирование у магистров:

- а) умения находить и работать с необходимой литературой,

компьютерной информацией, базами данных и другими источниками информации для решения поставленных задач;

б) навыков работы в команде, но при этом проявлять индивидуальность, а при необходимости решать задачи самостоятельно;

в) проводить комплексный анализ сейсмогеофизических данных и мониторинг сейсмологических работ, а также по их результатам принимать управленческие решения;

- формирование у магистров производственной и этической ответственности, способности понимать проблему, умение совместно работать с различными специалистами, находить оптимальные варианты решений, потребности в совершенствовании своих знаний и мастерства;

- знание современных общественных и политических проблем, владеть государственным, русским и иностранным языками, инструментами рыночной экономики, вопросами безопасности и охраны окружающей среды.

Область профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности магистров по ОП 7М05302 «Сейсмология» включает: изучение строения и вещественного состава литосферы и тектоносферы Земли, исследование очагов и предвестников землетрясений на основе достижений физики твёрдого тела, механики, 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. Изучение сейсмического процесса соприкасается с физической географией, тектоникой, особенно с неотектоникой и сеймотектоникой, с математической теорией случайных процессов, с космофизикой.

Исследования вблизи очага 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:

Литосфера и мантия Земли; геофизические поля; природные и техногенные геологические процессы; компьютеризированные и программно-управляемые, информационно-измерительные и обрабатывающие системы и комплексы.

Предметы профессиональной деятельности:

- Изучение строения, физических моделей литосферы и мантии Земли, сейсмического режима;

- Проведение научных исследований с применением сейсмогеофизических методов, а также материалов мониторинговых наблюдений;

- Обработка, интерпретация и моделирование получаемых данных, а

также мероприятий по обеспечению сейсмической безопасности и снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

Виды профессиональной деятельности:

Магистры по образовательной программе 7М05302 «Сейсмология» готовятся к научно-исследовательской и научно-производственной профессиональной деятельности. В соответствии с полученной фундаментальной и профессиональной подготовкой они могут выполнять следующие виды деятельности:

- а) организационно-управленческая деятельность:
 - планирование, организация и управление научно-исследовательскими и научно-производственными полевыми, лабораторными и интерпретационными сейсмогеофизическими работами;
 - разработка оперативных планов работ сейсмологических станций;
 - выбор и обоснование научно-технических и организационных решений на основе сейсмогеофизических данных и экономических расчетов;
 - планирование и организация научных и научно-производственных семинаров и конференций.
- б) научно-исследовательская деятельность:
 - самостоятельный выбор и обоснование целей и задач научных сейсмологических 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;
 - оценка результатов научно-исследовательских сейсмологических работ, подготовка научных отчетов, публикаций, докладов, составление заявок на изобретения и открытия.
- в) научно-производственная деятельность:
 - самостоятельная подготовка и проведение научно-исследовательских, мониторинговых и интерпретационных исследований при решении практических задач в области сейсмологии;
 - сбор, анализ и систематизация имеющейся сейсмологической и геолого-геофизической информации с использованием современных информационных технологий;
 - комплексная обработка, интерпретация и моделирование сейсмогеофизической информации с целью решения научно-исследовательских задач в области сейсмологии;
 - участие в разработке нормативных методических документов в области проведения сейсмологических 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 работой магистрантов.

Сферы профессиональной деятельности:

При профильном направлении: организационно-технологическая; расчетно-проектная деятельность в:

- академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, связанных с решением сейсмологических проблем;
- в акиматах областей, городов, в департаментах ДЧС и КЧС;
- организациях, связанных с мониторингом окружающей среды и решением экологических задач.

При научно-педагогическом направлении:

Организационно-управленческая; научно-исследовательская; образовательную (педагогическую) деятельность различного направления в высших, учебных заведениях, научную деятельность в информационных службах научно-исследовательских учреждений, органов государственного управления, учебных заведениях, проектных организациях, промышленных предприятиях.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цели ОП:

Подготовка сейсмологов с высоким уровнем теоретических и практических знаний, способных организовать и проводить регистрацию, обработку и комплексный анализ сейсмологических данных с применением передовых средств регистрации и современного программного обеспечения для проведения научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Задачи ОП:

При профильном направлении:

- Приобретение и закрепление ранее полученных знаний о фундаментальных законах излучения и распространения сейсмических волн в Земле, теориях и методах изучения её внутреннего строения при помощи сейсмических волн, современных представлений о природе и основных закономерностях сейсмичности Земли в целом и сейсмического режима различных областей, современных моделях физики очага землетрясения и процессов его подготовки, принципах и методах оценки сейсмической опасности, сейсмического районирования и прогноза землетрясений.

- Приобретение навыков обработки, интерпретации и моделирования геолого-геофизических данных, построению геодинамических и геостатических моделей литосферы; тектоническому районированию фундамента платформ и орогенных областей; прогнозу внутренней структуры деформационно-напряженных зон.

- Приобретение опыта применения технологий обработки сейсмогеофизических данных, навыков работы со специализированными системами обработки и интерпретации этих данных, применения инженерных и экономических расчетов последствий от землетрясений; демографических и политических последствий от них, необходимых сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР), т.е. ликвидации последствий ЧС; районирования сейсмического риска городов и населенных пунктов, построения сейсмических моделей для наиболее типичных регионов, проведению для них теоретических расчетов основных параметров сейсмических воздействий, предсказать степень разрушения по шкале MSK-64. оценить достоверность и точность получаемых результатов.

- Приобретение умения планировать эксперименты по изучению глубинного строения Земли сейсмическими методами, обрабатывать и интерпретировать получаемые данные, проводить инструментальные сейсмические наблюдения, в том числе в эпицентральной зоне сильных землетрясений, определять параметры очагов землетрясений по сейсмическим записям и макросейсмическим проявлениям, планировать и проводить работы по общему, детальному и микросейсмическому районированию, составлять заключения о сейсмической опасности конкретных территорий и объектов.

- освоение навыков установки и обслуживания сейсмической регистрирующей аппаратуры, анализа и интерпретации сейсмических записей, выделения сейсмических событий, оценки по сейсмическим волнам положения очага и определения магнитуды землетрясения, интенсивности сотрясений (балльности) по макросейсмическим проявлениям землетрясения, составления и анализа карт сейсмического районирования.

При научно-педагогическом направлении:

- углубленная теоретическая и практическая подготовка по сейсмогеофизике, а также педагогической деятельности;

- подготовка конкурентоспособных специалистов с высоким уровнем профессиональной культуры, востребованных на рынке труда и владеющих набором необходимых знаний и навыков, способных формулировать и решать современные научные и практические проблемы сейсмологии, преподавать в вузах, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность;

- приобретение навыков организации и проведения сейсмологических исследований, получение необходимого задела для продолжения научной работы в докторантуре;

- получение знаний в области вузовской педагогики, психологии и опыта преподавания в ВУЗе.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы глубокие теоретические знания и практические навыки в области фундаментальных исследований причин, процессов подготовки и возникновения землетрясений, а также связанных с ними последствий. К основным сейсмологическим направлениям относится изучение процессов в очаге землетрясения, волнового сейсмического поля вблизи и вдали от его очага, оценка и районирование сейсмической опасности, прогноз сильных землетрясений.

Исследование сейсмического процесса включает изучение совокупности землетрясений в пространстве и времени, выявление причинных и стохастических закономерностей их возникновения и связи с общей эволюцией Земли.

Выпускник кафедры «Геофизики» по программе магистратуры должен знать: цели и задачи сейсмологии в системе наук о Земле; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; уметь оценивать возможности каждого сейсмологического метода и ориентироваться в условиях применимости отдельных методов; владеть навыками работы с сейсмогеофизической аппаратурой, методами обработки и интерпретации мониторинговых данных, в том числе с программными средствами на компьютере, как средством управления информацией.

Выпускник ОП магистратуры 7M05302 «Сейсмология» должен: иметь представление о современных тенденциях в развитии сейсмологической отрасли; об её актуальных методологических и философских проблемах; о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства.

Выпускники ОП магистратуры 7M05302 «Сейсмология» должны обладать способностью:

- к абстрактному мышлению, анализу, синтезу сейсмологической базы данных; быть готовыми 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 логическую последовательность решения профессиональных задач; применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.

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

Выпускники ОП магистратуры 7М05302 «Сейсмология» должны быть способны:

- 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, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;

- проводить самостоятельные научно-исследовательские и мониторинговые работы; уметь профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы.

Выпускники ОП магистратуры 7М05302 «Сейсмология» должны:

- 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;

- иметь коммуникативные навыки для представления своих предложений и рекомендаций в устной и письменной формах;

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

- 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 нефтегазовой и рудной геофизики;

- 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, ценить традиции других культур, их разнообразие в современном обществе;

- быть способным к критике и самокритике, обладать навыками

взаимодействия и сотрудничества, быть готовым принять роль лидера команды;

- быть готовыми к коммуникации в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

- 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.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7M05 «Естественные науки, математика и статистика»
2	Код и классификация направлений подготовки	7M053 «Физические и химические науки»
3	Группа образовательных программ	M091 «Сейсмология»
4	Наименование образовательной программы	7M05302 «Сейсмология»
5	Краткое описание образовательной программы	Магистерская программа по ОП 7M05302«Сейсмология» обеспечивает: а) подготовку специалистов высшей квалификации в области сейсмологических методов оценки сейсмической опасности, риска и прогнозирования землетрясений; б) получение ими качественных и профессиональных знаний по прогнозированию мест возникновения, силы и повторяемости землетрясений; проведение ими детальных исследований процессов подготовки землетрясения в реальной физико-геологической среде, смещений блоков Земли и других превращений среды в очагах, оценку параметров очага, выявление предвестников землетрясений и умеющих разрабатывать долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный прогноз землетрясений, способы управления сейсмическим процессом, оценивать возможность антропогенного (техногенного) влияния на сейсмичность; в) профессиональное решение инженерно-сейсмологических задач при 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) квалифицированное проведение исследований вдали от очага землетрясений при изучение волнового сейсмического поля на расстояниях, превышающих длину сейсмической волны, а также разработку и использование сейсмических методов познания внутреннего строения Земли. К этому направлению примыкает изучение сейсмических шумов на поверхности Земли - микросейсм. К прикладным задачам относятся регистрация и распознавание подземных ядерных испытаний. д) получение магистрантами качественных и профессиональных знаний по этапности и рациональным комплексам сейсмогеофизических исследований, обработке, интерпретации и моделированию полученных данных
6	Цель ОП	Подготовка сейсмологов с высоким уровнем теоретических и практических знаний, способных организовать и проводить регистрацию, обработку и комплексный анализ сейсмологических данных с применением передовых средств регистрации и современного программного обеспечения для проведения научно-исследовательской и профессиональной деятельности
7	Вид ОП	Новая ОП
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Базовые знания, умения и навыки (Б)	Б1 – способность самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности; Б2 – способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов сейсмогеофизических дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры по сейсмологии; Б3 - способность самостоятельно проектировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области сейсмологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий и на основе комплексных геофизических и междисциплинарных исследований; Б4 – способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач сейсмологии; Б5 – понимание сущности и значения взаимосвязи теоретических и практических исследований в

	сейсмологии, позволяющие эффективно и рационально изучать процессы и механизмы сейсмичности; снизить риски техногенного воздействия на промышленные и гражданские объекты; Б6 – способность решать сложные задачи сейсмологии с применением инновационных технологий; Б7 - знание целей и задач фундаментальных и прикладных геофизических исследований по направлениям деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники информации и требования к представлению информационных материалов. Б8 - владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчётов, обзоров, докладов и статей по направлениям сейсмологии; Б9 – способность критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности; Б10 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках для решения актуальных задач сейсмологии. Профессиональные компетенции (ПК): ПК1 – способность формировать диагностические решения профессиональных задач сейсмологии путём интеграции фундаментальных и прикладных разделов геофизики (в том числе гравимагниторазведка, геоэлектрика, сейсмология и сейсморазведка) и специализированных геологических и геофизических знаний (в том числе о физических процессах, протекающих в Земле, и внутреннем строении Земли) для решения проблем сейсмологии; ПК2 – знать перспективные направления развития и проблемы сейсмологии, современный уровень проработанности проблем; ПК3 - способность самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач по направлениям сейсмологии с помощью современной аппаратуры и оборудования, программного обеспечения и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта; ПК4 – способность самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в сейсмологии, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации; ПК5 - способность свободно и творчески пользоваться современными методами обработки и интерпретации сейсмологической информации для решения научных и
--	--

		практических задач, в том числе находящихся в смежных областях знаний; ПК 6 – способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углублённых теоретических и практических знаний в области сейсмологии; ПК7 - уметь самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских работ, подготавливать и согласовывать технические задания на разработку проектных решений; ПК8 - владеть навыками профессиональной эксплуатации современного сейсмологического оборудования и приборов; ПК9 - выделять и систематизировать основные идеи в научных публикациях; критически оценивать эффективность различных подходов к решению сейсмологических задач; формулировать независимый взгляд на предлагаемую проблему с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта; ПК10 - уметь управлять научно-производственными работами при решении комплексных задач сейсмологии на этапах проектирования, исполнения (в том числе обработки, анализа и интерпретации), подготовки отчетов и представления результатов; ПК11 - владеть программными пакетами для ЭВМ, предназначенными для работы с комплексом геолого-геофизических данных. ПК12 – владеть основными методами сбора и анализа, хранения и переработки научно-технической информации. ПК13 - способность проводить семинарские, лабораторные и практические занятия (в рамках отечественных и международных образовательных программ) в области геофизики (в соответствии со специализацией) с использованием современных образовательных технологий; Общечеловеческие, социально-этические компетенции (О): О1 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, использования физической культуры для повышения работоспособности; О2 – знание государственного, русского и одного из распространенных иностранных языков на уровне, обеспечивающем человеческую коммуникацию; О3 – осознание необходимости приобретения способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности; О4 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; О5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного
--	--	--

		развития. О6 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; О7 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. О8 - владеть навыками системного логического мышления при анализе научных данных и постановке практических задач сейсмологических исследований. Специальные и управленческие компетенции (С): С1 – самостоятельное управление и контроль процессами трудовой деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией; С2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; С3 – знать и владеть основными управленческими функциями (принятие решений, организация, мотивирование, контроль) и методами их реализации; С4 – обладать организаторскими способностями, уметь создавать мобильные рабочие группы для выполнения поставленных целей и уметь управлять такой группой, уметь защищать их права и требовать от них выполнения обязанностей. С5 – владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.
12	Результаты обучения образовательной программы	РО1: показывать глубокие теоретические и практические знания по сейсмологии, основанных на особенностях познавательного процесса и научного мировоззрения; РО2: понимать и определять методику профессионального решения проблем сейсмологии, основываясь на глубокие интегрированные геолого-геофизические знания и основы философии науки; РО3: применять систематические знания и навыки для организации и выполнения сейсмологических изысканий, самостоятельно ставить цели исследования и выбирать методику работ на основе компетенций по осуществлению познавательной деятельности РО4: анализировать и обобщать комплексные геолого-геофизические данные для определения критериев интерпретации, объединять и сравнивать априорную и полевую информацию для получения результативных материалов сейсмологических изысканий с использованием современных достижений науки и техники в области сейсмологии; РО5: оценивать современные отечественные и зарубежные научные публикации, и результаты

		исследований для формирования независимого мнения в области сейсмологии, критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности; РО6: использовать современные методы обучения, воспитания и образовательные технологии в педагогической деятельности и в руководстве научно-исследовательскими работами студентов; РО7: осуществлять коммуникативное взаимодействие в команде, применять знания по философии науки для решения задач профессионального и личностного развития, использовать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	2
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	русский/казахский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр естественных наук
18	Разработчик(и) и авторы:	1). Профессор Абетов А.Е., 2). Ассоциированный профессор Умирова Г.К.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)						
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7
Цикл базовых дисциплин										
Вузовский компонент										
1	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.	3		✓					✓
2	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучающихся с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5					✓		✓
3	Педагогика высшей школы	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научатся использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3						✓	✓

4	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается улучшение психологической грамотности обучающегося в процессе реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в области психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне, так и в зарубежном. Рассматривается психологическая особенность современных управленцев.	3						✓	✓
5	Педагогическая практика	Педагогическая практика является обязательным компонентом, который закрепляет знания и умения, приобретаемые магистрантами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует формированию универсальных и общепрофессиональных компетенций. Цель педагогической практики – изучение основ педагогической и учебно-методической работы в ВУЗах, овладение педагогическими навыками проведения учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по дисциплинам образовательной программы «Сейсмология». База проведения педагогической практики – кафедра «Геофизики» ИГНГД НАО «КазННТУ им.К.И.Сатпаева». Задачами практики являются приобретение опыта педагогической работы, а также: - формирование целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы; - выработка устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки; - развитие профессионально-педагогической ориентации магистрантов; приобщение их к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе; изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе; - развитие личностно-профессиональных качеств педагога.	6			✓		✓	✓	✓

Цикл базовых специальных дисциплин 1									
Компонента по выбору									
6	Основы сейсмологии	В курсе рассматриваются физические представления, лежащие в основе современной структурной и очаговой сейсмологии: теории упругости с приложением к теории волн, реологии и основ теории разрушения материалов. В разделы дисциплины входят: современные методы описания механических свойств материалов, техника решения динамических задач механики упруго-вязких сред, представления о физике разрушения и теории прочности гетерогенных материалов, элементы тензорного анализа, деформации и напряжения в сплошной среде	5	✓	✓	✓		✓	
7	Сейсмические волны в земной коре	Курс рассматривает развитие инструментальных наблюдений. Сейсмологические системы наблюдений. Источники сейсмических колебаний. Сейсмические волны, их основные характеристики, скорость сейсмических волн. Лучевая теория распространения сейсмических волн. Понятие физического и математического луча. Сейсмические лучи, лучевой параметр, волновой фронт. Свойства сейсмических лучей. Основные алгоритмы расчета трасс сейсмических лучей. Обратная кинематическая задача. Уравнение Герглотца-Вихерта. Лучевые траектории и годографы для однородного слоя, лежащего на полупространстве и т.д.	5	✓	✓	✓			
8	Геофизические методы исследования земной коры	Дисциплина изучает физико-математические основы геофизических методов: электро-, грави-, магнито-, сейсмо- и геотермическую разведки; принципы комплексирования геофизических, геохимических и геологических методов изучения недр; региональные, глубинные, структурные, поисково-картировочные геофизические исследования. Принципы палеомагнитологии. Основы геологической интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. Электрические модели земной коры. Скорости сейсмических волн в литосфере и скоростные модели крупных блоков литосферы. Радиоволновые методы: задачи, методика, результаты. Тепловые модели литосферы.	5	✓	✓	✓	✓	✓	

9	Глубинное строение земной коры и литосферы по данным региональных геофизических исследований	Целью курса ознакомление с принципами, задачами, методами и основными результатами региональной геофизики. В процессе обучения будут рассмотрены задачи региональной геофизики: фундаментальные и прикладные, геодинамические и прогнозные. Структурная сейсмология и ГСЗ: методы структурной сейсмологии, глубинные сейсмические зондирования. Электромагнитные зондирования. Палеомагнитология. Региональная гравиметрия. Комплексная интерпретация данных ГСЗ и гравиметрии. Сферическая физическая модель Земли.	5	✓	✓		✓		✓	
10	Проектный менеджмент	Курс изучает компоненты проектного управления на основе современных поведенческих моделей проектно-ориентированного управления развития бизнеса. Программа построена на международных стандартах PMI PMBOK, IPMA ICB и стандартах РК в области проектного управления. Изучаются особенности организационного управления развитием бизнеса через взаимодействие стратегического, проектного и операционного управления.	5			✓	✓			✓
Цикл специальных профилирующих дисциплин Вузовский компонент										
11	Основы сейсмотектоники	Курс направлен на приобретение системы знаний о природе сейсмичности, как в глобальном, так и в региональном масштабах, а также с характеристиками геологических структур, порождающих землетрясения. Фокус внимания будет поставлен на изучение особенности геологических структур, порождающих землетрясения; на методы и приемы сейсмотектонических исследований; на характеристики землетрясений и порождающих их силах в недрах Земли; особенности распределения сейсмоактивных зон на территориях мира и Казахстана.	5	✓		✓	✓	✓		
12	Геодинамический мониторинг и прогноз опасных техногенных процессов	Освоение дисциплины направлено на получение знаний о теоретических основах геодинамического мониторинга, ознакомление с главными положениями методики исследований для получения объективной и оптимальной информации для выработки рекомендаций по оптимизации работы системы «инженерное сооружение – геологическая среда»; изучение методики проведения мониторинга геологической среды для решения задачи рационального и экологически безопасного использования человеком природных ресурсов.	5	✓	✓		✓	✓		

13	Исследовательская практика	Целями исследовательской практики являются: -закрепление навыков научной или производственной работы в сейсмологии; сбор теоретического, лабораторного и полевого материала для написания магистерской диссертации; -формирование умений и навыков составления научно-технических отчетов и публичных презентаций; -практическое использование результатов научных разработок, в том числе публикаций, продвижение результатов собственной научной деятельности; Задачами исследовательской практики являются: - непосредственное участие в научно-исследовательских или производственных работах; - приобретение профессиональных компетенций в соответствии с видами и задачами геологоразведочных работ; - привлечение магистранта к научной дискуссии в творческом коллективе, выработка навыков публичного выступления; - освоение технических средств представления научного результата. Формы проведения исследовательской практики: полевая, лабораторная, камеральная. Содержание исследовательской практики магистранта зависит от направленности поставленной задачи и темы магистерской диссертации. Непосредственно оно связано с характером и направлением научной деятельности организации, в которой магистрант проходит практику. План исследовательской практики составляется индивидуально для каждого магистранта и представляет собой программу теоретических, экспериментальных или полевых работ в области нефтегазовой или руной геофизики. Этим планом предусматриваются: сбор сейсмологической информации по объекту исследования; анализ данных по сейсмичности изучаемого района; постановка и обоснование конкретных научно-исследовательских работ; проведение полевых, экспериментальных или вычислительных работ; обработка и интерпретация полученных материалов.	4		✓		✓	✓	✓	✓
----	----------------------------	---	---	--	---	--	---	---	---	---

Цикл специальных профилирующих дисциплин									
Компонента по выбору									
14	Количественная сейсмология	Курс основан на изучении глубинного строения Земли на основе расчетов сейсмологических характеристик. Распространение сейсмических волн в Земле. Глобальная и региональная сейсмичность. Теория упругости в сейсмологии. Основы 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.	5	✓	✓	✓	✓		
15	Основы инженерной сейсмологии	Курс посвящен основам инженерной сейсмологии, теории сейсмостойкости и динамики сооружений. Рассматриваются следующие вопросы: существующие методы расчета железобетонных конструкций на сейсмические воздействия. Сейсмические нормы некоторых развитых стран. Формы сейсмических разрушений зданий и сооружений после сильных землетрясений, реальные причины сейсмических разрушений зданий. Теория и расчет сейсмостойкости зданий и сооружений по результатам сильнейших землетрясений. Особенности восстановления и усиления зданий и сооружений, повреждённых землетрясениями. Методика технико-экономической оценки восстановительных работ	5	✓	✓	✓		✓	
16	Сейсмическая статистика	Курс направлен на получение знаний и современных представлений о статистических закономерностях сейсмической статистики в энергетической, пространственной и временной областях. Изучение закона Гутенберга-Рихтера, иерархии Садовского, фрактальной геометрии сейсмичности, временного группирования землетрясений. Особое внимание уделяется сейсмическому циклу и повторяемости землетрясений; проблеме сопоставления результатов сейсмической статистики с выводами физических теорий разрушения. Проблемы пространственно-временной связности и самоподобия сейсмического процесса и т.д.	5	✓	✓		✓	✓	
17	Фундаментальные основы исследования тектоносферы	Курс посвящен изучению тектоносферы геофизическими методами. Рассматриваются общие вопросы: строение тектоносферы; океанская и континентальная земная кора;	5	✓	✓	✓		✓	

		субокеанский и субконтинентальный переходные типы земной коры; взаимодействие литосферы и астеносферы. Геофизические методы изучения тектоносферы. Магнитная разведка. Гравиметрический метод. Геотермический метод. Магнитотеллурическое зондирование. Сейсмические методы. Глубинное сейсмическое зондирование. Тектоническое строение и связь структур разного тектонического типа, возраста формирования и истории развития со структурами гравитационного, магнитного, электрического, теплового и сейсмического аномальных полей.							
18	Глубинное строение Земли по сейсмологическим данным	Курс рассматривает фундаментальные законы распространения сейсмических волн в Земле. Типы сейсмических волн, их основные характеристики. Общие представления об использовании сейсмических волн при изучении внутреннего строения Земли. Сейсмическая томография. Методы обработки цифровых сейсмических данных. Сейсмическая регистрирующая аппаратура. Место сейсмологии в науках о Земле. Сейсмология и уменьшение ущерба от землетрясений. Сейсмические свойства грунтов. Сейсмологическое районирование и прогноз сейсмических воздействий.	5	✓	✓	✓		✓	
19	Теоретические основы, регистрация, обработка и интерпретация сейсмических данных	Изучает физические и геологические основы сейсморазведки; теорию упругости; принципы геометрической сейсмики; начальные и краевые условия; волны в поглощающих средах; типы реальных сред; упругие волны в однородных средах; основные принципы суперпозиции; сейсмические модели среды и сейсмические границы; сейсмические волны и годографы в многослойных, градиентных и слоисто-градиентных средах. Представлены основы цифровой регистрации сейсмических сигналов; телеметрические сейсморегирующие системы	5	✓		✓	✓	✓	✓
20	Программно-обрабатывающие комплексы и технология компьютерной обработки данных сейсмологии	Курс предназначен для изучения современных технологий цифровой обработки геофизических данных, интегрированных систем интерпретации сейсмогеофизических измерений, информационной базы сейсмологических методов. Изучаются принципы и современные методы анализа и математической обработки сейсмологической информации. Уделяется внимание практическому освоению обрабатывающих и интерпретационных программ. Рассматриваются современные	5			✓	✓		

		обрабатывающие вычислительные комплексы, их функции, возможности, технические характеристики								
21	Ущерб от землетрясений. Методики оценки обстановки	В курсе рассматриваются научно-методические основы расчета ущерба от землетрясения и его последствия. Классификация зданий и сооружений. Расчет степени повреждений зданий и сооружений по сейсмической шкале MSK-64. Прогнозирование потерь населения в густонаселенных городах. Прогнозирование повреждений и разрушений зданий, усиления административных сооружений: детсадов, школ, больниц. Расчет техники и специальных медикаментов для аварийно-спасательных работ после ущерба от землетрясения; организации финансирования для восстановительных работ.	5	✓	✓	✓	✓	✓		✓
22	Техногенная сейсмичность	Курс формирует знания о факторах, определяющих техногенные сейсмические явления на месторождениях (подземных вод, нефти и газа, твердых полезных ископаемых), возможных последствиях сильных техногенных землетрясений. Рассматриваются типы техногенных землетрясений и их причины; сейсмические волны, возбуждаемых при землетрясениях и регистрируемых на сейсмических станциях; методические основы и принципиальная схема анализа сейсмологических и сейсмотектонических материалов для оценки техногенной сейсмической опасности; сущность организации геодинамического мониторинга на месторождениях твердых полезных ископаемых, нефти и газа.	5	✓	✓		✓	✓		
23	Техногенные геофизические явления	Курс направлен на приобретение знаний об основных элементах техногенных геофизических явлений и о факторах, определяющих их, ознакомить магистрантов с возможными последствиями сильных техногенных землетрясений. Изучение техногенных геофизических явлений и возможные последствия сильных техногенных землетрясений, на факторы, определяющие причины возникновения и природу этих явлений, и их классификацию, предупреждение техногенных катастроф на основе мониторинга их предвестников.	5	✓		✓	✓	✓		
24	Технология компьютерной обработки сейсмических данных	Курс изучает новые подходы к совершенствованию существующей сейсмической службы и созданию новых оптимальных и авторизованных систем производства; сбор, обработка и хранение сейсмометрической информации. Переход от аналоговой к цифровой информации; создание гибкой и	5			✓	✓	✓		

		надежной системы со сложным математическим обеспечением; состояние исследования и перспективы автоматизации сейсмометрических исследований; автоматизированная система сейсмического анализа; обработка инструментальных наблюдений; программы определения координат эпицентров.								
25	Сейсмический режим	Курс изучает вопросы: сейсмический режим, как совокупность очагов землетрясений, проявляющихся в пространстве, времени и энергии; аспекты сейсмичности и их использование; оценка степени сейсмической опасности территорий и прогноз возможности возникновения сильных землетрясений; изучение закономерностей развития сейсмического режима при подготовке сильных сейсмических событий на глубинность очагов землетрясений, повторяемость, максимально возможную энергию и методики исследования сейсмического режима на законе повторяемости землетрясений; определение параметров сейсмического режима; методы выявления аномалий в вариациях параметров сейсмического режима, вызванных локальным процессом подготовки землетрясения.	5	✓	✓	✓	✓	✓		
26	Сейсмический режим и прогнозирование сейсмической опасности в Казахстане	Курс формирует знания по расчету сейсмических рисков, предварительной оценке степени повреждений зданий и разрушения сооружений, потерь населения в густонаселенных городах при сильных землетрясениях, обработке и интерпретации полученных сведений по степени разрушений объектов промышленного и гражданского строительства. Рассматриваются этапы работ по районированию сейсмической опасности, изучению сейсмического режима и современного уровня сейсмичности территории, выделению сейсмоактивных районов и оценке их вероятного сейсмического потенциала.	5	✓		✓	✓	✓		
27	Инженерная сейсмология и сейсмостойкость	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, велосигаммы и акселерограммы. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Выявление	5	✓	✓	✓	✓	✓		

		сейсмоопасных районов и предварительные прогнозы вероятного сейсмического воздействия сильного землетрясения и т.д.								
28	Информационно-измерительные и программно-рабочие комплексы при моделировании сейсмических событий	Курс изучает информационно-измерительные и программно-обрабатывающие комплексы определения параметров землетрясений. Рассматривает вопросы: типы сейсмических станций для стационарных и оперативных сейсмических наблюдений; типы современных измерителей с различным частотным диапазоном; системы цифровой регистрации. Определение координат гипоцентров на основе аналитического решения уравнений прямых волн. Способ быстрого определения положения эпицентра при минимуме исходной информации и групповой способ. Программно-обрабатывающие комплексы и примеры автоматического определения на ЭВМ эпицентров землетрясений Казахстана. Определение на ЭВМ магнитудно-энергетических характеристик землетрясений	5				✓	✓	✓	
29	Концепции и модели подготовки землетрясений	Дисциплина рассматривает изменения напряженно-деформированного состояния земной коры, вызванного различными физико-механическими процессами в горных породах, вплоть до их разрушения, которые сопровождаются тектоническими землетрясениями. В зависимости от механизмов и скоростей геодинамических процессов, землетрясения характеризуются различными моделями их подготовки и реализации: дилатантно-диффузная (ДД) модель, лавинно-неустойчивого трещинообразования (ЛНТ), модель stick-slip: модель консолидации, модель фазовых превращений	5	✓		✓	✓	✓	✓	
30	Методы оценки ущерба при землетрясениях	Курс формирует знания по определению объема, характера и степени разрушений объектов и их элементов (ОЭ) при землетрясениях; по анализу влияния разрушений и других негативных воздействий на население и устойчивость функционирования ОЭ. Изучаются методики оценки ущерба при землетрясениях на основе исторических и современных сейсмических наблюдений; методики расчета последствий землетрясения и повреждений административных сооружений и жилых зданий после землетрясений; методики расчета демографо-политических последствий и средств для проведения работ по ликвидации ЧС.	5	✓	✓	✓	✓	✓		

31	Модели и параметры очагов землетрясений	Курс рассматривает параметры и модели подготовки землетрясений на разных уровнях литосферы Земли, её строение, закономерности деформирования и разрушения, физику очага землетрясений и структурно-механические модели среды. Изучаются вопросы обработки и интерпретации наблюдаемых параметров очагов землетрясений с построением современных геомеханических моделей, определения параметров очагов землетрясений, деформационные процессы в массивах горных пород, физические законы и условия возникновения неустойчивого состояния различных геосфер Земли.	5	✓	✓			✓	✓	
32	Моделирование геологических сред	Моделирование геологических сред – 4 кредита Пререквизиты: Геология, Геоинформационные системы Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к освоению теоретических и методологических основ построения трехмерных цифровых геологических моделей на основе геофизических данных для изучения современных природно-техногенных геодинамических процессов в земной коре для обеспечения промышленной и экологической безопасности. Дисциплина включает изучение следующих вопросов: -методика создания информационной база данных геологических, геофизических и геодезических материалов, ставшая основой для составления объёмной 5-слойной 3D модели (куба) упруго-пластических параметров; - методика подготовки тектонофизической и сейсмологической основы геодинамического районирования новейшего этапа развития; -на основе полученных геодинамических моделей расчет региональных напряжений и деформаций и оценка сейсмичности.	4	✓		✓	✓	✓		
33	Мониторинг естественной и техногенной сейсмичности	Цель курса изучение комплекса работ, направленных на регистрацию, обработку и анализ сейсмических сигналов естественного и техногенного происхождения. В процессе обучения будут рассмотрены: высокотехнологичные решения в области аппаратно-программного обеспечения, методов регистрации движения грунта и способов обработки зафиксированной информации; интерпретация результатов изучения естественной и наведенной сейсмичности. Возможные риски, связанные с последствиями от сейсмических воздействий. Результаты сейсмического мониторинга и др.	5	✓	✓	✓	✓			

34	Мониторинг сейсмоопасности недр на основе изучения геологических процессов	Курс предназначен для построения трехмерных геолого-геофизических моделей геологической среды и четырехмерного моделирования неотектонических процессов, влияющих на формирование сейсмоопасных зон. Объекты мониторинга: лицензионные участки недр; территории горного производства, влияющего на развитие опасных геологических процессов. Типы мониторинга состояния недр: мониторинг подземных вод; мониторинг опасных экзогенных и эндогенных геологических процессов; мониторинг месторождений ископаемых по типам сырья и т.д. Методы численного моделирования и картографирования. Геологические, геофизические, гидрогеологические и инженерно-геологические характеристики мониторинга сейсмоопасности недр.	4	✓	✓	✓	✓			
35	Физика и прогноз землетрясений	Курс изучает физику подготовки землетрясений и фазы алгоритмов их прогноза: долгосрочный, среднесрочный и краткосрочный. Рассматриваются вопросы: сейсмический, деформационный, электромагнитный, геохимический и другие предвестники; природа и понятие очага землетрясений и модели сейсмического источника; физические параметры землетрясений; энергетические, геометрические и динамические характеристики очага землетрясений; погрешности и неопределенности оценок. Цели, задачи и виды прогноза землетрясений, физические предпосылки прогноза землетрясений. Выявление стадий подготовки землетрясений.	5	✓	✓	✓	✓	✓		✓
36	Предвестники землетрясений	Курса рассматривает закономерности и физическую природу, параметры и методы выявления тектонических и геофизических предвестников; использование этих предвестников с целью разработки стратегии прогноза землетрясений по их продолжительности и пространственной локализации при оценках сейсмической опасности и сейсмического риска. Рассматриваются вопросы: статистические и физические аспекты тектонических и геофизических предвестников землетрясений; методы выявления аномалий в вариациях параметров геофизических полей и аномалий тектонической напряженности, вызванных процессом подготовки землетрясения. Прогноз тектонических землетрясений, применение различных алгоритмов прогнозов землетрясений.	5	✓	✓	✓	✓			

37	Районирование сейсмических рисков и предварительная оценка воздействия сильных землетрясений	Курс формирует знания о расчете сейсмических рисков, предварительной оценке степени повреждений зданий и сооружений, потерях населения в городах с высокой плотностью при сильных землетрясениях, обработке и интерпретации полученных сведений по степени разрушений объектов промышленного и гражданского строительства. Рассматриваются этапы работ по районированию сейсмической опасности, изучению сейсмического режима и современного уровня сейсмичности, выделению сейсмоактивных районов с оценкой их сейсмического потенциала.	5	✓	✓	✓	✓	✓		
38	Сейсмологический мониторинг подземных ядерных и промышленных взрывов. Техногенные геофизические явления.	Дисциплина изучает систему научных знаний и методов исследований в области подземных ядерных и промышленных взрывов для обеспечения сейсмической безопасности в горнорудной промышленности. Рассматриваются вопросы: методология сейсмологического мониторинга подземных ядерных и промышленных взрывов, методика их выявления и распознавания; факторы, определяющие техногенные сейсмические воздействия и возможные последствия сильных техногенных землетрясений; основные элементы техногенных геофизических явлений и факторы их определяющие. сейсмические волны, регистрируемые на сейсмических станциях при техногенных землетрясениях; методика анализа сейсмологических и сейсмотектонических материалов для оценки техногенной сейсмической опасности	5	✓		✓	✓	✓		✓
39	Геодинамический мониторинг и прогноз опасных техногенных процессов	Освоение дисциплины направлено на получение знаний о теоретических основах геодинамического мониторинга, ознакомление с главными положениями методики исследований для получения объективной и оптимальной информации для выработки рекомендаций по оптимизации работы системы «инженерное сооружение – геологическая среда»; изучение методики проведения мониторинга геологической среды для решения задачи рационального и экологически безопасного использования человеком природных ресурсов.	5	✓	✓			✓	✓	



**SATBAYEV
UNIVERSITY**

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТБАЕВА



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
М.М.Бегентаев
2023 г.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** для набора на 2023-2024 учебный год

Образовательная программа 7М05302 - "Сейсмология"
Группа образовательных программ М091 - "Сейсмология"

Форма обучения: очная		Срок обучения: 2 года		Семестр: 1		Академическая степень: магистр технических наук					
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лек/лаб/п/р	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам			
								1 курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Английский язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
М-2. Модуль специальных сейсмологических 1											
GRH261	Основы сейсмологии	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH749	Основы инженерной сейсмологии										
GRH286	Геофизические методы исследования земной коры	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH762	Фундаментальные основы исследований тектоносферы										
GRH700	Глубинное строение земной коры и литосферы по данным региональных геофизических исследований										
GRH750	Количественная сейсмология	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH751	Сейсмическая статистика										
MNG704	Проектный менеджмент										
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-3. Модуль специальных сейсмологических 2											
GRH285	Основы сейсмостехники	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH761	Концепции и модели подготовки землетрясений	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
GRH713	Модели и параметры очагов землетрясений										
GRH753	Сейсмические волны в земной коре	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
GRH754	Глубинное строение Земли по сейсмологическим данным										
GRH755	Теоретические основы, регистрация, обработка и интерпретация сейсмических данных										
GRH288	Программно-обработывающие комплексы и технология компьютерной обработки данных сейсмологии	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH269	Технология компьютерной обработки сейсмических данных										
GRH763	Информационно-измерительные и программно-обработывающие комплексы при моделировании сейсмических событий										
GRH275	Ущерб от землетрясений. Методики оценки обстановки	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
GRH720	Техногенная сейсмичность										
GRH242	Техногенные геофизические явления										
GRH289	Сейсмический режим	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
GRH703	Сейсмический режим и прогнозирование сейсмической опасности в Казахстане										
GRH714	Инженерная сейсмология и сейсмостойкость										
GRH718	Районирование сейсмических рисков и предварительная оценка воздействия сильных землетрясений	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		

GRH287	Физика и прогноз землетрясений	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
GRH722	Предвестники землетрясений										
GRH721	Методы оценки ущерба при землетрясениях										
GRH267	Сейсмический мониторинг подземных ядерных и промышленных взрывов	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
GRH723	Геодинамический мониторинг и прогноз опасных техногенных процессов										
GRH724	Мониторинг естественной и техногенной сейсмичности										
GRH759	Моделирование геологических сред	ПД КВ	4	120	2/0/1	75	Э		4		
GRH760	Мониторинг сейсмоопасности недр на основе изучения геологических процессов										
М-4. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6		
AAP256	Исследовательская практика	ПД ВК	4							4	
М-5. Научно-исследовательский модуль											
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИИРМ ВК	2					2			
AAP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИИРМ ВК	3						3		
AAP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИИРМ ВК	5							5	
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИИРМ ВК	14							14	
М-6. Модуль итоговой аттестации											
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	8							8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:								30	30	34	26
								60		60	

Количество кредитов за весь период обучения				
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты		
		вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин	20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	9	44	53
	Всего по теоретическому обучению:	0	29	88
	НИИРМ			24
ИА	Итоговая аттестация	8		8
	ИТОГО:	8	29	59
				120

Решение Учёного совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол №3 от "27", 10. 2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол №2 от "21", 10. 2022 г.

Решение Ученого совета института _____, Протокол №2 от "14" 10 2022 г.

Проректор по академическим вопросам

Директор института ИГиНГД

Заведующий кафедрой "Геофизика"

Представитель Совета от работодателей

Б.А. Жаутиков

А.Х. Сыздыков

Б.Т. Ратов

Д.М. Хитров