



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

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6B05208 – «Сейсмология»**

Код и классификация области образования: 6B05 – Естественные науки,
математика и статистика

Код и классификация направлений подготовки: 6B052 – Окружающая
среда

Группа образовательных программ: B052 – Наука о Земле

Уровень по НРК: б

Уровень по ОРК: б

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

Алматы 2024

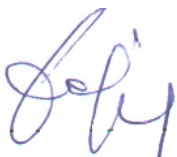




Образовательная программа 6B05208 – «Сейсмология» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол №11 от «28» марта 2024 г.

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

Протокол №5 от «20» марта 2024 г.

Образовательная программа 6B05208 – «Сейсмология» разработана академическим комитетом по Направлению подготовки 6B052 – «Окружающая среда»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Профессорско-преподавательский состав:				
Ратов Боранбай Товбасарович	Доктор технических наук», профессор	Заведующий кафедрой «Геофизика и сейсмология	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Абетов Ауэз Егембердыевич	Доктор геолого-минералогических наук, ассоциированный профессор	профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Умирова Гульзада Кубашевна	Доктор философии (PhD)	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Темирханова Раушан Галимжановна	Доктор философии (PhD)	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Исагалиева Айгуль Калиевна	Доктор философии (PhD)	Старший преподаватель	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	
Әлиакбар Мадияр Манарбекұлы	Магистр технических наук	Старший преподаватель	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	

Работодатели:				
Михайлова Наталья Николаевна	Доктор физико- математическ их наук	Руководитель	Казахстанский национальный центр данных (KNDC)	
Узбеков Нурсарсен Болатевич	Кандидат физико- математическ их наук	Заведующий лабораторией	Институт сейсмологии	
Обучающиеся				
Досымбекова Жансая	Магистр технических наук	Докторант 2 года обучения	Институт сейсмологии	
Исагали Асем	Магистр технических наук	Докторант 2 года обучения	Казахстанский национальный центр данных (KNDC)	
Музаппарова Акерке Бакбергеновна	Магистр технических наук	Докторант 1 года обучения	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»	

Оглавление

Список сокращений и обозначений		
1.	Описание образовательной программы	6
2.	Цель и задачи образовательной программы	10
3.	Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	11
4.	Паспорт образовательной программы	13
4.1.	Общие сведения	13
4.2.	Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	18
5.	Учебный план образовательной программы	40

Список сокращений и обозначений

НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева» - НАО КазННТУ им К.И.Сатпаева
ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;
УМО – Учебно-методический отдел;
ОП – образовательная программа;
ВУЗ – высшее учебное заведение;
ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
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.
АО – акционерное общество;
ТОО – товарищество с ограниченной ответственностью.
КО - компетентностное обучение;
СРО (СРС, СРМ, СРД) – самостоятельная работа обучающегося;
СРОП (СРСП, СРМП, СРДП) – самостоятельная работа обучающегося с преподавателем;
РУП – рабочий учебный план
ИУП – индивидуальный учебный план

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата 6В05208 – «Сейсмология» разработана в рамках направления подготовки 6В052 – «Окружающая среда» и ориентирована на приобретение студентами базовых теоретических знаний и практических навыков в области фундаментальных исследований земной коры, методологий и методов проведения, обработки и интерпретации полученных данных, аппаратного обеспечения сейсмологических исследований, направленных на изучение распространения сейсмических волн в недрах Земли, землетрясений и связанных с ними явлений, а также составление долгосрочного прогноза очагов их возникновения, силы и повторяемости.

Программа бакалавриата по подготовке по направлению 6В05208 – «Сейсмология» обеспечивает: а) подготовку специалистов в области фундаментальных исследований земной коры и сейсмологических изысканий; б) получение студентами качественных знаний о внутреннем строении Земли, ее возникновении и эволюции с точки зрения основных геологических процессов, физических свойств горных пород и геофизических полей с целью использования при изучении сейсмичности Земли; в) получение бакалаврами знаний и современных представлений о землетрясениях и связанных с ними явлениях, типах землетрясений и их причинах; сейсмических волнах, возбуждаемых при землетрясениях и регистрируемых на сейсмических станциях; представлений об очаге землетрясения и физике протекающих в нем процессов, о параметрах землетрясений; г) приобретение обучающимися комплекса знаний по теоретическому изучению принципов организации сейсмического мониторинга как части систем обеспечения безопасности ответственных сооружений и зон ведения промышленных работ, а также технологии многопараметрового мониторинга сейсмической активности комплексом геолого-геофизических методов и формирование у студентов соответствующих профессиональных представлений и навыков; д) знание студентами аппаратуры и типового программного обеспечения для информационно-измерительных систем сейсмического мониторинга; е) приобретение навыков анализа сейсмологических данных, их структурирования, методиками построения результативных графиков и планов графиков, карт изолиний распределения параметров сейсмического поля.

Программа включает обучение работе в современных компьютерных программах «Antelope» BRTT (USA), «Seiscomp» GEMPA (German), «ApolloServer» Nanometrics (Canada), «InSite» ASC (UK), Surfer и др.

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

Бакалавры 3-го курса, обучающиеся по сейсмологическому направлению и имеющие высокие академические показатели, могут обучаться по дополнительной образовательной программе Minor. Это совокупность

дисциплин и (или) модулей и других видов учебной работы, определенная обучающимся для изучения (Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения Приказ № 75 Министра просвещения Республики Казахстан от 28 марта 2023 года) с целью получения профессиональных компетенций, определенных непосредственно Заказчиком (Институт сейсмологии, Казахстанский национальный центр данных (KNDC)).

Студенты проходят учебную геофизическую практику на собственном учебном полигоне в Капшагае.

Производственная практика будет проводиться в научно-исследовательских институтах (Институт Сейсмологии МОН РК), Казахстанский национальный центр данных (KNDC), ТОО МЧС РК «ННЦСНИ» (Национальный научный центр сейсмологических исследований и наблюдений), Центральная сейсмическая обсерватория «Алматы» (ЦСО «Алматы»), Международный Центр сейсмической информации ОИФЗ РАН (Обнинск, Россия), Опытно-методическая сейсмологическая экспедиция АН Кыргызстана; Институт физики земли РАН; Комплексная опытнo-методическая экспедиция института сейсмологии Узбекистана; Сейсмологическое Бюро «СУАР» КНР и ИГИ НЯЦ РК. и др.

Лучшие студенты могут получить дополнительное образование по программе академической мобильности в ВУЗах по всему миру.

Выпускники получают квалификацию бакалавр естествознания и могут работать в научно-исследовательских институтах, в сейсмологических компаниях на инженерно-технических должностях.

К положительным сторонам профессии в рамках сейсмологической специальности можно отнести следующее: сейсмологи вносят вклад в науку, изучая земные процессы и предоставляя важные данные для понимания структуры Земли; работа в этой области обеспечивает постоянное профессиональное развитие и возможность принимать участие в масштабных научных исследованиях; сейсмологические данные помогают строить более устойчивые здания и инфраструктуру, способствуя безопасности в случае землетрясений; возможность работать в лучших иностранных компаниях, в которых развита область сейсмологии, например, в Японии.

Область профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности бакалавра включает в себя совокупность технологий, средств, способов и методов, направленных на изучение процессов в недрах Земли, получение знаний и современных представлений о землетрясениях и связанных с ними явлениях, типах землетрясений и их причинах; сейсмических волнах, возбуждаемых при землетрясениях и регистрируемых на сейсмических станциях; представлений об очаге землетрясения и физике протекающих в нем процессов, о параметрах землетрясений. Суть ключевой роли сейсмологов заключается в обеспечении безопасности, ресурсной базы и научных исследованиях, связанных с сейсмической активностью.

Объекты профессиональной деятельности:

Тектонические структуры и зоны, являющиеся источниками сейсмической активности, природные ресурсы, нефтегазовые залежи, месторождения твердых полезных ископаемых, прогнозирование, мониторинг и управление рисками, связанными с землетрясениями, в том числе и техногенными, горные выработки, физические поля в горных породах, как источник измерительной информации для сейсмологических изысканий, математические и физические модели пластов, разрезов, месторождений полезных ископаемых в процессе их разведки и разработки; геофизические компьютеризированные и программно-управляемые информационно-измерительные и обрабатывающие системы и комплексы; теоретические и физические модели для их проектирования и эксплуатации.

Предметами профессиональной деятельности являются:

Изучение строения земной коры, её физических моделей и физических свойств горных пород; проведение научных исследований в области сейсмологических наблюдений; проведение полевых наблюдений, обработка, интерпретация и моделирование получаемых данных при изучении сейсмической активности геологической среды, а также мероприятия, направленные на снижение рисков возникновения сейсмических событий и защиты населения и инфраструктуры.

Сферами профессиональной деятельности бакалавра являются:

- научные институты и лаборатории, где проводятся фундаментальные научные исследования по изучению землетрясений и других сейсмических явлений;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации, связанные с решением проблем, связанных с землетрясениями;
- государственные органы, ответственные за мониторинг сейсмической активности и разработку стратегии гражданской защиты;
- сервисные и операторские компании, связанные с нефтегазовой и рудной промышленностью. В этой отрасли сейсмология используется для исследования земных недр, выявления месторождений полезных ископаемых и планирования бурения;
- инженерные компании, где сейсмологи предоставляют экспертизу в области инженерных проектов, чтобы обеспечить безопасность сооружений;
- метеорологические и сейсмологические службы, связанные с прогнозированием и мониторингом природных явлений;
- промышленность строительства для анализа сейсмического потенциала в районах строительства и разработки соответствующих мер безопасности;
- учреждения системы высшего и среднего специального образования.

Виды профессиональной деятельности:

Выпускники бакалавриата по направлению подготовки «Сейсмология» в

соответствии с полученной профессиональной подготовкой могут выполнять следующие виды деятельности:

Организационно-управленческая:

- планирование и организация сейсмологических работ как в сейсмоопасных зонах, так и в несейсмичных районах;
- разработка оперативных планов работ сейсмологических партий и отрядов;
- выбор и обоснование научно-технических и организационных решений на основе геолого-геофизических данных и экономических расчетов.

Производственно-технологическая:

- организация производственного процесса при выполнении полевых и сейсмологических исследований;
- обеспечение соответствия выполнения этих исследований проектно-сметной документации, техническим требованиям и правилам безопасности;
- выбор методов, оборудования и установок при выполнении сейсмологических исследований;
- эффективное использование методов и технических средств, оборудования, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров сейсмологических исследований.

Экспериментально-исследовательская:

- сбор и систематизация научно-технической информации отечественного и мирового опыта применительно к решению задач сейсмологии;
- численное моделирование объектов сейсмологических исследований на базе современного программного обеспечения;
- планирование и проведение опытно-методических сейсмологических работ;
- регулирование и настройка сейсмологической аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
- регистрация различных сейсмологических параметров. Обеспечение качества принимающих сигналов;
- проверка качества выполняемых сейсмологических изысканий.

Расчетно-проектная и аналитическая:

- формирование целей и задач проекта (программы), обеспечивающих современный уровень проведения сейсмологических исследований;
- оформление технологической документации геофизических исследований;
- сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;
- разработка проектно-сметной документации на выполнение сейсмологических исследований;
- реализация проектов в производство и авторский надзор.
- участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности персонала сейсмологических партий и отрядов;
- обеспечение безопасности проведения сейсмологических работ.

2. Цель и задачи образовательной программы

Кафедра «Геофизика и сейсмология» проводит образовательную деятельность по направлению подготовки по траектории бакалавриата 6В05208 – «Сейсмология».

Кафедра планирует подготовку бакалавров-сейсмологов широкого профиля к профессиональной деятельности по следующим теоретическим и прикладным направлениям:

- поиски и разведка месторождений полезных ископаемых;
- фундаментальные исследования литосферы Земли;
- глубокое изучение теоретических основ сейсмологических методов;
- изучение принципов получения и обработки полевых сейсмологических данных, их геологической интерпретации и моделирования;
- комплексирование сейсмологических методов при решении сейсмологических задач.

Цели и задачи представленной образовательной программы сформулированы с учетом требований и запросов потенциальных потребителей, а также исходя из оценки востребованности этой образовательной программы, которая определяется интересами потенциальных работодателей, студентов, потенциалом ВУЗ-а, требованиями государства и общества в целом.

Цель ОП: Подготовка для научно-исследовательских институтов, операторских (недропользователи) и сервисных компаний профессионально образованных и компетентных специалистов-сейсмологов, способных эффективно участвовать в исследованиях строения земной коры и работать на инженерно-технических должностях при изучении распространения сейсмических волн в недрах Земли, землетрясений и связанных с ними явлений, а также при составлении долгосрочного прогноза очагов землетрясений, их возникновения, силы и повторяемости.

Задачи ОП:

- получение социальных компетенций на основе изучения цикла социально-гуманитарных дисциплин с целью формирования готовности к социально-профессиональной жизнедеятельности сейсмолога с высокой степенью подготовленности, умениями, навыками, с социальными и ценностными нормами, которые позволяют продуктивно взаимодействовать с профессиональной и социальной средой, нести ответственность за свое социальное благополучие;
- получение фундамента профессионального образования, базирующегося на естественно-научных, общетехнических и экономических знаниях цикла базовых дисциплин;
- изучение цикла профилирующих дисциплин, ориентированных на изучение ключевых теоретических и практических аспектов техники и технологии проведения сейсмологических исследований с целью рационального предупреждения возникновения сейсмических событий;
- ознакомление с методиками, технологиями и оборудованием

государственных, операторских и сервисных служб и компаний в период проведения производственных практик (первой и второй);

- подготовка бакалавров к сбору материалов прошлых лет (результатов сейсмотектонических, палеосейсмологических, инженерно-геологических, геолого-геофизических и геодезических работ) для подготовки пунктов наблюдений и расстановки сейсмологических станций;

- приобретение умений и навыков по подготовке исходных материалов и оборудования к сейсмологическим наблюдениям под руководством сейсмолога-специалиста;

- мультиаспектная подготовка бакалавров по проведению полевых практических занятий по проведению вспомогательных операций при проверке и настройке стационарного оборудования (телеметрических регистрирующих станций и аппаратуры) с учетом конкретных условий проведения регистраций сейсмического сигнала, в том числе и по получению, обработке и интерпретации сейсмологических данных, построению графиков, карт и схем;

- подготовка конкурентоспособных специалистов, востребованных на рынке труда, владеющих набором необходимых знаний и навыков в том числе:
а) по проведению необходимых операций при регистрации сейсмического сигнала по локальной сети наблюдений; б) по проведению записи в долговременное запоминающее устройство зарегистрированных событий; в) по соблюдению требований по охране труда, технике безопасности и охраны окружающей среды, пожарной защиты при проведении сейсмологических исследований под руководством сейсмолога.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень бакалавра естествознания

- Выпускник кафедры «Геофизика и сейсмология» по образовательной программе бакалавриата «Сейсмология» 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 методов сейсмологии и ориентироваться в условиях применимости сейсмологических изысканий;
- владеть навыками работы с сейсмологической аппаратурой и сейсмологическими данными, а также иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Демонстрировать способность в составе научно-исследовательского коллектива, участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций; готовность работать с сейсмологическими данными, полевыми и лабораторными

сейсмологическими приборами, установками и оборудованием (сейсмостанции, сейсмоприемники, вспомогательные устройства, сейсмометры, акселерометры и др.

Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геолого-геофизической информации; участвовать в организации научных и научно-практических семинаров и конференций.

Объем образовательной программы (ОП) бакалавриата составляет 240 кредитов вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

Содержание ОП «Сейсмология» сформировано 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:**

- получение полноценного и качественного профессионального образования в области сейсмологии, подтвержденного уровнем знаний и умений, навыков и компетенций, на основе установленных Государственным общеобразовательным стандартом критериев, их оценки, как по содержанию, так и по объему;

- подготовку бакалавров для сейсмологической и горнодобывающей промышленности, знающих технологию и методы проведения сейсмологических работ, методы обработки, интерпретации и моделирования полученных сейсмологических данных;

- подготовку профессиональных и конкурентоспособных специалистов в области сейсмологии, способных применять инновационные методы при исследованиях строения земной коры и работать на инженерно-технических должностях при изучении распространения сейсмических волн в недрах Земли, землетрясений и связанных с ними явлений, а также при составлении долгосрочного прогноза очагов землетрясений, их возникновения, силы и повторяемости, поисках и разведки месторождений полезных ископаемых;

- применение знаний фундаментальных и технических наук, в том числе математики, физики, химии;

- использование методов системного анализа, при оценке полученных сейсмологических данных;

- знание современных проблем сейсмологии;

- приобретение практических навыков работы с сейсмологическим оборудованием, современным программным обеспечением при обработке, интерпретации и моделировании полученных данных сейсмологии с применением современных информационных технологий;

- использование методов, навыков и современных технических средств, необходимых при изучении распространения сейсмических волн в недрах Земли, землетрясений и связанных с ними явлений, а также при составлении

долгосрочного прогноза очагов землетрясений, их возникновения, силы и повторяемости, выявлении и опoisковании нефтегазоперспективных объектов и месторождений твердых полезных ископаемых;

- умение работать с необходимой, актуализированной литературой, компьютерной информацией, базами данных и другими источниками информации для решения поставленных задач;

- формирование у студентов навыков работы в команде, но при этом проявлять индивидуальность, а при необходимости решать задачи самостоятельно;

- формирование у бакалавров производственной и этической ответственности, способности понимать проблему от совместной работы с различными специалистами, находить оптимальные варианты решений, потребности в совершенствовании своих знаний и мастерства;

- готовность бакалавров к профессиональной деятельности посредством дисциплин, обеспечивающих фундаментальные знания, умения и навыки работы на производстве, государственных организациях и службах, научно-исследовательских институтах и учебных заведениях;

- умение проводить анализ данных сейсмологии и мониторинг сейсмологических работ, а также по их результатам принимать управленческие решения при организации и проведении сейсмологических наблюдений и первичной обработки зарегистрированных данных;

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

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

Таблица 1- Паспорт образовательной программы

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B05 – Естественные науки, математика и статистика
2	Код и классификация направлений подготовки	6B052 – Окружающая среда
3	Группа образовательных программ	B052 – Наука о Земле
4	Наименование образовательной программы	6B05208 – «Сейсмология»
5	Краткое описание образовательной программы	Предназначена для осуществления профильной подготовки бакалавров по образовательной программе специальности «Сейсмология» Satbayev University. Программа по подготовке бакалавров по направлению «Сейсмология» обеспечивает: а) подготовку специалистов в области сейсмологии и поиска и разведки месторождений полезных ископаемых; б) получение бакалаврами качественных знаний по этапности и проведению сейсмологических изысканий, организации и проведению полевых сейсмологических измерений, обработке, интерпретации и

		моделированию полученных данных; в) приобретение навыков анализа геолого-геофизических данных, их структурирования, классификаций целевых объектов на месторождениях полезных ископаемых; постановки и решения прямых и обратных задач при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых; анализа сейсмологических данных, построения необходимых графиков, схем и карт по прогнозу и оценке землетрясений.
6	Цель ОП	Подготовка для научно-исследовательских институтов, операторских (недропользователи) и сервисных компаний профессионально образованных и компетентных специалистов-сейсмологов, способных эффективно участвовать в исследованиях строения земной коры и работать на инженерно-технических должностях при изучении распространения сейсмических волн в недрах Земли, землетрясений и связанных с ними явлений, а также при составлении долгосрочного прогноза очагов землетрясений, их возникновения, силы и повторяемости.
7	Вид ОП	Новая ОП
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	<p>Общекультурные компетенции (ОК):</p> <p>ОК-1 Способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p>ОК-2 Понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, умение использования физической культуры для оптимизации работоспособности</p> <p>ОК-3 Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p> <p>ОК-4 Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</p> <p>ОК-5 Способность критически использовать методы современной науки в практической деятельности</p> <p>ОК-6 Осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности</p> <p>ОК-7 Значение и понимание профессиональных этических норм, владение приемами профессионального общения</p> <p>ОК-8 Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия</p> <p>ОК-9 Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.</p>
		<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</p> <p>ОПК-1 Способность к самостоятельному приобретению новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</p> <p>ОПК-2 Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с компьютером и знанием профессиональных программ</p> <p>ОПК-3 Знание основных методов, способов и средств</p>

		<p>получения, хранения, переработки информации, умение использовать для решения общепрофессиональных задач современные технические средства и информационные технологии</p> <p>ОПК-4 Понимание сущности и знания информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК):</p> <p>ПК 1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по сейсмологическому профилю подготовки</p> <p>ПК 2 Способность интегрировать прикладные разделы сейсмологии и специализированные геологические и геофизические знания (в том числе о физических процессах, протекающих в Земле) для решения проблем сейсмологии, геологии и геофизики;</p> <p>ПК 3 Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. Владение навыками системного логического мышления при анализе научных данных и постановке практических задач геофизических исследований;</p> <p>ПК 4 Способность к обзору, анализу и обобщению геолого-геофизической информации для выбора основных параметров полевой сейсмологической съёмки, проведению опытно-методических работ и оптимизации методики сейсмологических наблюдений;</p> <p>ПК 5 Способность самостоятельно ставить конкретные задачи сейсмологии и решать их на основе использования современной аппаратуры, программного обеспечения и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>ПК 6 Способность управления научно-производственными работами при решении комплексных задач сейсмологии, на этапах проектирования, исполнения (в том числе обработки, анализа и интерпретации) и подготовки отчетов для представления результатов;</p> <p>ПК 7 Владение навыками профессиональной эксплуатации современного сейсмологического полевого оборудования; определение технических и технологических параметров аппаратуры, оборудования, материалов и подготовка аппаратуры к полевым работам (настройка, поверка или тестирование, профилактический ремонт);</p> <p>ПК 8 Наличие навыков по организации и проведению сейсмологических наблюдений и первичной обработки зарегистрированных данных;</p> <p>ПК 9 Умение проводить метрологические мероприятия по подготовке аппаратуры, средств и установок с допустимой погрешностью. Калибровка и эталонирование сейсмологической аппаратуры, предназначенной для решения сейсмологических задач. Навыки организации и проведения высококачественной обработки для увязки и совместной геологической интерпретации результатов предыдущих этапов обработки геофизических и петрофизических данных. Организация оформления результатов обработки и передачи их заказчику;</p>
--	--	--

		<p>ПК 10 Владение программными пакетами для ЭВМ, предназначенными для работы с комплексом сейсмологических данных («Antelope» BRTT (USA), «Seiscomp» GEMPA (German), «ApolloServer» Nanometrics (Canada), «InSite» ASC (UK), Surfer и др.).</p> <p>ПК 11 Способность анализировать и применять при работе законы о недрах и недропользовании, промышленной безопасности и экологического кодекса, государственной сейсмологической экспертизы, регулярно мониторить изменения и дополнения к этим правовым нормам и законам;</p> <p>ПК 12 Способность выделять и систематизировать основные идеи в научных публикациях; критически оценивать эффективность различных подходов к решению задач сейсмологии; формулировать независимый взгляд на предлагаемую проблему с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта и знания основных направлений развития и проблем сейсмологии, современного уровня проработанности проблем и наиболее перспективные направления развития.</p>
<p>Результаты обучения по образовательной программе:</p>		<p>PO1. Показывать способность к деловой межличностной коммуникации на казахском, русском и английском языках при решении задач, связанных с сейсмической опасностью</p> <p>PO2. Использовать экономические, экологические, социальные, политические, этические основы, нормы здорового образа жизни для развития профессионально-этических, культурных и психологических качеств специалиста-сейсмолога</p> <p>PO3. Показывать теоретические и практические знания в области физико-математических и естественных наук, информационных и компьютерных технологий для решения сейсмологических задач</p> <p>PO4. Критически оценивать и использовать основы философии и исторического развития общества для формирования гражданской и мировоззренческой позиции</p> <p>PO5. Применять методы научных исследований при решении задач, поставленных в работе над инновационными сейсмологическими проектами, критически использовать методы современной науки в практической деятельности</p> <p>PO6. Анализировать и применять правовые нормы, законы о недрах и недропользовании при реализации предпринимательской деятельности с учетом промышленной безопасности и экологического кодекса</p> <p>PO7. Использовать комплексные экономические, предпринимательские, экологические знания с учетом основ безопасности жизнедеятельности и антикоррупционной культуры</p> <p>PO8. Показывать и применять знания основ сейсмологии, теорию распространения сейсмических волн, строение Земли, источники землетрясений и методов их регистрации</p> <p>PO9. Использовать навыки профессиональной эксплуатации современного сейсмологического оборудования и подготовки аппаратуры к полевым работам, проводить полевые сейсмические наблюдения, осуществлять установку и обслуживание сейсмических станций</p> <p>P10. Применять методы сбора, обработки и интерпретации сейсмических данных для решения задач оценки сейсмической опасности и риска, разрабатывать меры по снижению ущерба от землетрясений</p> <p>P11. Использовать современные программные средства и</p>

		информационные технологии для анализа сейсмических данных и построения моделей сейсмической активности РО12. Организовывать научно-исследовательскую деятельность в области сейсмологии, включая постановку задач, разработку методик исследований и анализ полученных результатов
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	4
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Русский/казахский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр естествознания
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

Таблица 3 – Результаты обучения по образовательной программе «Сейсмология»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)											
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12
Цикл общеобразовательных дисциплин															
Обязательный компонент															
1	История Казахстана	Целью дисциплины является дать объективные исторические знания об основных этапах истории Казахстана с древнейших времен до наших дней; познакомить студентов с проблемами становления и развития государственности и историко-культурных процессов; способствовать формированию у студента гуманистических ценностей и патриотических чувств; научить студента использовать полученные исторические знания в учебной, профессиональной и повседневной жизни; оценить роль Казахстана в мировой истории.	5	V	V	V									
2	Философия	Целью дисциплины является обучение студентов теоретическим основам философии как способа познания и духовного освоения мира; развитие у них интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его навыков применения философских и общенаучных методов в профессиональной деятельности.	5	V	V	V									
3	Иностранный язык	Английский язык является дисциплиной общеобразовательного цикла. После определения уровня (согласно результатам диагностического тестирования или результатам IELTS) студенты распределяются по группам и дисциплинам. Название дисциплины соответствует уровню владения английским языком. При переходе с уровня на уровень соблюдаются пререквизиты и постреквизиты дисциплин.	10			V							V	V	
4	Казахский (русский) язык	Рассматриваются общественно-политические, социально-культурные сферы коммуникации и функциональные стили современного казахского (русского) языка. Курс освещает специфику научного стиля с целью развития и активации профессионально-коммуникативных навыков и умений	10			V							V	V	

		студентов. Курс позволяет студентам практически овладеть основами научного стиля и развивает умение производить структурно-семантический анализ текста.													
5	Информационно-коммуникационные технологии	Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний об информационных процессах, о новых информационных технологиях, локальных и глобальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категории прикладных программ.	5			V								V	V
6	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	Задачами дисциплин являются дать студентам разъяснения по социологическому анализу общества, о социальных общностях и личности, факторах и закономерностях социального развития, формах взаимодействия, типах и направлениях социальных процессов, формах регулирования социального поведения, а также первичные политические знания, которые послужат теоретической базой для осмысления социально-политических процессов, для формирования политической культуры, выработки личной позиции и более четкого понимания меры своей ответственности; помочь овладеть политико-правовыми, нравственно-этическими и социально-культурными нормами, необходимыми для деятельности в интересах общества, формирования личной ответственности и достижения личного успеха.	3	V	V	V	V								
7	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	Целью дисциплин являются изучение реальных процессов культуротворческой деятельности людей, создающих материальные и духовные ценности, выявлять основных тенденций и закономерностей развития культуры, смены культурных эпох, методов и стилей, их роли в формировании человека и развитии общества, а также освоить психологические знания для эффективной организации межличностного взаимодействия, социальной адаптации в сфере своей профессиональной деятельности.	5	V	V	V	V			V					
8	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественно-научными основами физического воспитания, владение современными оздоровительными технологиями, основными методиками самостоятельных занятий физической культурой и спортом. А также в рамках курса студент освоит правила судейства по всем видам спорта.	8		V		V								

Цикл общеобразовательных дисциплин														
Компонент по выбору														
9	Основы антикоррупционной культуры и права	Цель: повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Содержание: совершенствование социально-экономических отношений казахстанского общества, психологические особенности коррупционного поведения, формирование антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах.	5		V		V				V	V		
10	Основы методов научных исследований	Цель: изучения учебной дисциплины является развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности; приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ. Содержание: способствовать углублению и закреплению обучающимися имеющихся теоретических знаний; развить практические умения в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций; совершенствовать методические навыки в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.			V	V		V			V	V	V	V
11	Основы экономики и предпринимательства	Цель: Формирование базовых знаний об экономических процессах и навыков ведения предпринимательской деятельности. Содержание: Дисциплина изучается с целью формирования навыков анализа экономических концепций, таких как спрос и предложение, рыночное равновесие. Включены основы создания и управления бизнесом, разработка бизнес-планов, оценка рисков и принятие стратегических решений.							V	V	V	V		
12	Экология и безопасность жизнедеятельности	Цель: формирование экологического знания и сознания, получение теоретических и практических знаний по современным методам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Содержание: изучение задач экологии как науки, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности, мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности, пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.						V	V	V	V			

13	Основы финансовой грамотности	Цель: формирование финансовой грамотности обучающихся на основе построения прямой связи между получаемыми знаниями и их практическим применением. Содержание: использование на практике всевозможных инструментов в области управления финансами, сохранение и приумножение накоплений, грамотное планирование бюджета, получение практических навыков по исчислению и уплате налогов и правильному заполнению налоговой отчетности, анализ финансовой информации и ориентирование в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.						V	V	V	V	V							
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент																			
14	Математика I	Цель: познакомить студентов с фундаментальными понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Формировать умение решать типовые и прикладные задачи дисциплины. Содержание: Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций с помощью производных. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.	5																
15	Физика I	Цель: изучение основных физических явлений и законов классической, современной физики; методов физического исследования; влияние физики на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности. Содержание: механика, динамика вращательного движения твёрдого тела, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, явления переноса, механика сплошной среды, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, уравнения Максвелла.	5																
16	Физика II	Цель: формирование у студентов знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности. Содержание: гармонические колебания, затухающие колебания. переменный ток, волновое движение, законы преломления и отражения света, квантовая оптика. законы теплового излучения,	5																

		фотоны, их характеристики, волновая функция, электропроводность металлов, атомное ядро, его строение и свойства, энергия связи, радиоактивность.													
17	Математика II	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Научить применять определенный интеграл для решения практических задач. Содержание: интегральное исчисление функции одной и двух переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, способы их вычисления. Определенные интегралы и приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Теория числовых и функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5	V											
18	Математика III	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Дисциплина является продолжением Математика II. Курс включает разделы: обыкновенные дифференциальные уравнения и элементы теории вероятностей и математической статистики. Изучаются дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, в полных дифференциалах, линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, нахождение вероятности событий; вычисление числовых характеристик случайных величин; использованию статистических методов для обработки экспериментальных данных.	5	V											
19	Инженерная и компьютерная графика	Цель: Формирование у студентов знаний построения чертежа и умений разрабатывать графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Содержание: Студенты изучат стандарты ЕСКД, графические примитивы, геометрические построения, методы и свойства ортогонального проецирования, эпюр Монжа, аксонометрические проекции, метрические задачи, виды и особенности соединений, создание эскизов деталей и сборочных чертежей, детализация, а также создание 3D сложных твердотельных объектов в AutoCAD.	5						V	V	V				
20	Общая и структурная геология	Цель: изучение вещественного состава Земли, геодинамических процессов и форм залегания горных пород. Задачи: изучение вещественного состава Земли,	4						V				V		V

		минералогического, химического; геодинамические экзогенные и эндогенные процессы, формы залегания горных пород магматических, осадочных, метаморфических, закономерности их расположения и сочетания, геологические условия формирования, разрывные нарушения, общие закономерности развития земной коры.												
21	Основы Физики Земли	Цель: Формирование знаний о физических процессах, протекающих в недрах Земли, ее строении, эволюции и методах изучения для использования в интерпретации данных геофизики Содержание: Рассматриваются общие представления о внутреннем строении Земли, концепции происхождения и строения оболочек Земли, физические свойства пород, теория возникновения гравитационного, электромагнитного, теплового и радиоактивных полей Земли и их структура. Курс изучает сейсмичность, причины возникновения землетрясений, связанные с ними опасности и возможности сейсмического прогноза землетрясений	6		V			V	V	V				
22	Геотектоника Казахстана	Цель: Изучение структурно-тектонического строения земной коры Казахстана для понимания процессов формирования разломов, складок и других геологических структур Содержание: Изучает особенности строения и развития тектонических структур различных рангов; глубинное строение Земли и эволюцию строения литосферных плит; причинно-следственные связи тектонических процессов со структурой земной коры и верхней мантии. Этапы и причины тектонических движений, развития структуры литосферы в целом. Геологическое и тектоническое строение Казахстана	5					V			V			V
23	Аппаратурно-методическое обеспечение сейсмологических наблюдений	Цель: Изучение видов и назначения сейсмологического оборудования и их технического, методического и программного обеспечения для сбора, хранения и обработки данных сейсмологии Содержание: Рассматриваются характеристики сейсмометрических каналов, баз сейсмологических данных для проведения сейсмологических исследований. Специализированные сети сбора (регистрации), хранения, передачи и обработки сейсмической и геофизической информации. Операции при проверке и настройке стационарного оборудования. Этапы проведения сейсмологических наблюдений	5					V			V	V	V	

24	Физические основы распространения сейсмических волн в литосфере Земли	Цель: Изучение типов сейсмических волн и их характеристик для изучения внутреннего строения Земли Содержание: Внутреннее строение Земли. Сейсмические волны – главный источник информации о глубинном строении Земли. Характеристики продольных Р- и поперечных S- волн и их распределение. Упругие модули. Объемные волны. Волновые соотношения. Поверхностные волны Рэля и Лява. Дисперсия поверхностных волн. Мантийные поверхностные волны. Анализ схемы возможных траектории сейсмических волн внутри Земли	5						V	V	V					
25	ГИС-технологии для сбора, обработки и визуализации сейсмологических данных	Цель: Изучение основ картографирования и создания геоинформационных систем с целью визуализации пространственных данных, построения карт Содержание: Курс состоит из нескольких разделов: основные термины, понятия и определения географической информационной системы (ГИС). Сбор, хранение и анализ информации в ГИС. Обеспечение графической интерпретации пространственной информации. Использование ГИС в сейсмологии. Изучение изменения сейсмологических параметров со временем на основе ГИС-моделей. Примеры программных продуктов ГИС	5						V	V	V	V			V	
26	Сейсмичность тектоносферы	Цель: Изучение представлений о составе и строении, вертикально-латеральной неоднородности тектоносферы Содержание: Глобальные закономерности распределения землетрясений. Характеристики и источники энергии глубинных геологических процессов. Сейсмичность и конвекция в тектоносфере, мантийные плюмы и вековое охлаждение Земли. Глубина и условия зарождения главных типов магм. Земная кора континентов и океанов, ее строение и способы сочленения на пассивно-активных континентальных окраинах. Природа поверхности Мохоровичича. Литосфера и астеносфера, их взаимодействие	5						V	V	V					
27	Тектонофизика и цифровое моделирование	Цель: изучение физики тектонических явлений и вычислительных методов создания моделей земной коры для прогнозирования сейсмической активности Содержание: Классификация, типы изучения и формирование тектонических структур. Перемещения, их характеристики и изменения в областях тектонических областей. Механические и реологические свойства горных пород, их оценка на основе геофизических данных. Тектонофизика и сейсмичность. Методика эквивалентного моделирования тектонических процессов и структур. Использование цифрового моделирования	5						V	V	V		V	V	V	

		при решении задач тектонофизики													
28	Тектоническое и сейсмическое районирование территории Казахстана	Цель: изучение методов исследования тектонических процессов, определения сейсмических рисков и сейсмического районирования Содержание: Распределение сейсмичности. Определение зон сейсмической активности. Прогноз землетрясений. Повторяемость землетрясений. Сильные и разрушительные землетрясения. Идентификация сейсмически активных зон и выявление факторов, влияющих на сейсмическую активность. Оценка вероятности возникновения землетрясений в регионах Казахстана с привлечением данных о землетрясениях, геологических и геофизических исследованиях и моделировании. Построение карт сейсмической активности на тектонической основе	5					V	V	V	V	V	V	V	
29	Цифровые геомеханические модели	Цель: Изучение основ моделирования геомеханических процессов, возникающих при землетрясении Содержание: Основные определения и характеристики аналитической геомеханики. Напряжения, деформации и сдвигения, и их взаимосвязи. Естественное и искусственное напряженно-деформированное состояния горных пород, вызванное землетрясением, их виды. Теоретические методы решения геомеханических задач. Методы численного моделирования геомеханических процессов. Метод конечных элементов. Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования	5					V	V	V					
30	Учебная практика	Предназначена для проведения полевых геофизических методов на основе знаний по физическим основам методов, круга решаемых задач, типов съемок, принципа работы и устройства аппаратуры и геофизического оборудования. Студенты ознакомятся с проектированием полевых геофизических методов, научатся тестировать и калибровать аппаратуру, проводить полевые измерения, получить представления о первичной обработке, построению результатов работ в виде карт, графиков и разрезов.	2					V	V	V	V	V	V	V	
Цикл базовых дисциплин															
Компонент по выбору															
31	Введение в сейсмологию	Цель: Изучение базовых терминов для лучшего понимания и анализа землетрясений и их последствий Содержание: Предназначен для изучения базовых понятий сейсмологии. Землетрясения и сейсмические волны, эпицентр и гипоцентр, магнитуда и интенсивность. Сейсмографы и	5					V	V	V					

		сейсмометры, сейсмические сети. Глубинные зондирования и инверсионные методы. Прогнозирование и предупреждение землетрясений – основная задача сейсмологии. Методы исследования и предсказания землетрясений, перечень мер по защите населения и снижению рисков																		
32	Основы сейсмологии	Цель: Изучение общих представлений о сейсмологии, истории ее развития и эволюции Содержание: Кратко изучаются понятия катастрофических землетрясений, методы оценки интенсивности землетрясений, собственные колебания Земли, понятия о сейсмических лучах и годографах, источниках сейсмических волн, энергетические характеристики землетрясений, типы и особенности годографов, сейсмические волны и их классификации. Дается описание состава и принципа действия сейсмологической аппаратуры и изучаются структуры сейсмических служб.						V	V	V										
33	Основы сейсмического районирования	Цель: Изучение сейсмической опасности сейсмоактивных территорий Содержание: Рассматриваются вопросы районирования территорий по сейсмической опасности, с максимальными сейсмическими воздействиями. Единицы измерения в баллах макросейсмической шкалы интенсивности. Единицы измерения в физических единицах: ускорения, скорости, спектры, длительности колебаний грунта и др. Учет параметров при проектировании и строительстве в сейсмических районах. Современные методы оценки сейсмической опасности: карты общего сейсмического зонирования, детального и сейсмического микрозонирования						V	V	V	V	V	V							
34	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	Цель: формирование целостного представления о системе правового регулирования интеллектуальной собственности, включая основные принципы, механизмы защиты прав интеллектуальной собственности и особенности их реализации. Содержание: дисциплина охватывает основы законодательства об ИС, включая авторское право, патенты, товарные знаки, и промышленные образцы. Студенты изучают, как защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.			V	V	V													
35	Прикладная сейсмология	Цель: Изучение закономерностей колебаний грунтов при землетрясении с целью усовершенствования норм сейсмостойкого строительства Содержание: Изучает основные закономерности землетрясения. Опасные явления, сопровождающие землетрясения. Причины	5					V	V	V										

		землетрясений, литосферные плиты, сейсмоактивные пояса Земли. Механизмы возникновения землетрясений. Вопросы регистрации землетрясений. Сейсмические волны и определение параметров очага землетрясения. Особенности плоских сейсмических волн. Поверхностные сейсмические волны. Механика землетрясений. Движения грунта при сильных землетрясениях. Микросейсмическое районирование.												
36	Прикладная геофизика	Цель: Изучение современных методов геофизики, используемых при решении прикладных задач геологии Содержание: Рассматривается классификация методов прикладной геофизики. Геологические задачи прикладной геофизики. Физические поля и физические свойства горных пород. Физические основы грави- магниторазведки, электроразведки, сейморазведки, ядерной геофизики. Особое внимание уделяется изучению систем и методов геофизических наблюдений с помощью геофизических приборов и использования геофизических методов для решения простейших типовых геологических задач					V	V	V					
37	Геофизические методы в сейсмологии	Цель: Изучение круга сейсмологических задач для исследования внутренней структуры Земли с помощью геофизических данных Содержание: Физические основы гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейморазведки, методов радиометрии. Круг сейсмологических задач, решаемых геофизическими методами. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным. Микросейсмы, их генезис и типы движений. Сейсмические модели коры и мантии, определение скоростей и построение глубинных границ. Перспективы использования геофизических методов при решении задач сейсмологии					V	V	V				V	
38	Основы искусственного интеллекта	Цель: ознакомление студентов с основными концепциями, методами и технологиями в области искусственного интеллекта: машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д. Содержание: общее определение искусственного интеллекта, интеллектуальные агенты, информационный поиск и исследование пространства состояний, логические агенты, архитектура систем искусственного интеллекта, экспертные системы, обучение на основе наблюдений, статистические методы обучения, вероятностная обработка лингвистической информации, семантические модели, системы обработки естественного языка.					V	V	V	V				

39	Введение в дистанционное зондирование Земли	Цель: Изучение теории, терминов, понятий и определений методов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) Содержание: Источники и компоненты излучения. Понятие электромагнитного спектра. Аппаратурные особенности ДЗЗ, носители аппаратуры. Аэро- и космическая съемка. Типы и форматы цифровых данных ДЗЗ. Алгоритмы нейронных сетей для типизации информации. Физико-математические основы обработки результатов ДЗЗ. Типы и виды снимков, изображений. Модели искажений. Преобразование координат и оценка ошибок трансформирования						V	V	V		V			
40	Геодинамический мониторинг	Цель: Изучение методов мониторинга и прогнозирования геодинамических процессов Содержание: Геодинамика, сейсмичность, геодинамические явления, деформационные процессы, землетрясения, сейсмические процессы. Объекты изучения, зоны активных разломов и сейсмической активизации. Природные и техногенные процессы, связанные с разработкой месторождений полезных ископаемых, наземным и подземным строительством и т. д. Типы геодинамических процессов. Геодинамический полигон. Требования к созданию системы ГДМ. Круг задач ГДМ. Представление результатов ГДМ						V	V	V	V	V	V	V	V
41	Геоэкологический мониторинг	Цель: изучение методов и технологий, используемых для наблюдения, анализа и оценки состояния природной среды и экосистем Содержание: Понятие о мониторинге, значение, виды, функции, цели и задачи ГМ. Методы оценки состояния окружающей среды. Техника и технология геоэкологического мониторинга. Приборы и методы контроля качества окружающей среды. Выделение зон геоэкологического кризиса. Комплекс методов экологического мониторинга. Методы геофизических, геохимических, биологических, агрохимических, ландшафтных исследований						V	V	V	V	V	V	V	V
42	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	Цель: освоение студентами теоретических основ и практических навыков в области устойчивого развития и ESG, а также формирование понимания роли этих аспектов в современном экономическом и социальном развитии Казахстана. Содержание: знакомит с принципами устойчивого развития и внедрением практик ESG в Казахстане, включает изучение национальных и международных стандартов, анализ успешных ESG проектов и стратегий их реализации на предприятиях и в организациях.						V	V	V	V				

5

43	Цифровые модели очаговых зон сильных землетрясений	Цель: Изучение методов построения цифровых моделей очаговых зон сильных землетрясений Содержание: Определения и характеристики очага сильного землетрясения. Скоростная модель среды, кинематика сейсмических волн. Изучение смещений в очаговой зоне, динамические характеристики сейсмических волн. Развитие научных представлений об очагах землетрясений. Квадратное распределение первых вступлений Р-волн, сейсмический момент. Тектоническая интерпретация очаговых зон. Обратная задача теории очага. Моделирование очага землетрясений	4					V	V	V					
44	Землетрясения, сейсмическая опасность и сейсмические риски	Цель: изучение основ возникновения землетрясений, сейсмической опасности и сейсмических рисков Содержание: История развития регистрации сейсмических событий и их картографирования. Землетрясение и классификация землетрясений. Прогнозирование сейсмической опасности. Сейсмическая опасность на территории РК. Методология анализа сейсмического риска. Уязвимость зданий и риски при землетрясениях. Защита от землетрясений и управление риском. Методология системного подхода к оценке и снижению сейсмического риска. Мониторинг и прогноз землетрясений	4					V	V	V					
45	Параметризация очагов землетрясений	Цель: Изучение разделов сейсмологии, связанных с определением количественных параметров землетрясений Содержание: Интенсивность землетрясений. Шкалы интенсивности. Уравнения макросейсмического поля. Основные инструментальные параметры очагов. Координаты и глубина гипоцентра. Типы магнитуд и методы их определения. Локальная магнитуда. Магнитуда по объемным волнам. Магнитуда по поверхностным волнам. Моментная магнитуда. Сейсмическая энергия и энергетический класс. Сейсмический момент. Механизмы очагов и тензор сейсмического момента. Динамические параметры очагов	4					V	V	V	V				
46	Оценка степени сейсмической опасности средствами ГИС	Цель: Изучение ГИС для решения задач мониторинга сейсмической обстановки и осуществления прогноза землетрясений Содержание: Предназначение, функции, графическая визуализация развития сейсмического процесса во времени и пространстве специализированной ГИС-системой «Prediction». Обработка данных о землетрясениях, статистический анализ и представление результатов. Модуль «Изосейсты». Оценка возможных последствий сейсмических колебаний с помощью карт изосейст. Методы прогноза	5					V	V	V		V	V	V	

		землетрясений и повышение информативности на основе применения ГИС-технологий															
47	Геоинформационная система для прогноза землетрясений и горных ударов	Цель: изучение методов анализа и интерпретации геоданных с использованием современных геоинформационных технологий для прогнозирования и управления рисками геологических бедствий Содержание: Понятия, технологии и инструменты ГИС. Методы сейсмического мониторинга, основные признаки землетрясений, их классификация и последствия. Факторы, вызывающие горные удары, методы прогнозирования и минимизации рисков. Методы интерпретации геоданных для создания прогностических моделей, создания карт риска, принятия решений и планирования мер по предотвращению бедствий	5						V	V	V	V	V	V			
48	Методы и системы сейсмодеформационного мониторинга сейсмоопасных регионов Казахстана	Цель: Изучение методов и систем сейсмодеформационного мониторинга сейсмоопасных регионов Казахстана для предотвращения техногенных сейсмических событий Содержание: Геодинамически активные области Казахстана. Фундаментальные проблемы горной геофизики. Прогнозирование катастрофических природных и техногенных явлений (проседания земли, землетрясения, горные и горно-тектонические удары; выбросы пород; разрушение бортов карьеров и т. д.). Создание методических основ и аппаратных средств мониторинговых систем. GPS-мониторинг и методы радарной интерферометрии	5					V	V	V	V	V	V	V			
49	Характеристика сейсмических волн и состояние среды очагов землетрясений	Цель: Изучение теории распространения упругих волн в зависимости от свойств пород для установления влияния очагов землетрясений на деформацию геологической среды Содержание: Связь между характеристиками сейсмических волн (амплитуды, периода, частоты, полярности) с физическими параметрами очагов землетрясений и классификация очагов землетрясений; изучение методики состояния очагов землетрясений и их механизма по скоростным неоднородностям (продольные и поперечные скорости и их соотношения)	6					V	V	V							
50	Математическая теория сейсмических волн	Цель: изучение вопросов применения математических законов распространения сейсмических колебаний для решения задач сейсмологии Содержание: Алгоритмы и формулы, описывающие распространение сейсмических волн через величины, вызвавших движение. Аналитические выражения для параметров сейсмических колебаний, основанных на физико-математических законах динамической теории упругости,	6					V	V	V							

		математические связи для моделирования волновых процессов в сейсмологии при оценке сейсмичности сейсмоактивных районов															
51	Математические модели сейсмических и деформационных волн	Цель: Изучение математических методов и моделей, используемых для исследования сейсмической активности, распространения сейсмических волн и деформаций земной коры Содержание: Математические модели нелинейных колебаний сейсмических волн и нелинейной физики деформационных процессов Земли для установления связи волновой динамики с деформированием реальной геологической среды и очагов землетрясений. Освещаются вопросы изучения деформирования реальной геологической среды как нелинейного процесса, отражающегося в геофизических полях, изучение которых позволяет объяснить природу геодинамических явлений земной коры	6					V	V	V							
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																	
52	Основные принципы построения систем сейсмического мониторинга	Цель: изучение технологий мониторинга сейсмической активности, методов анализа данных, предупреждения землетрясений и геологических опасностей Содержание: Организация сейсмического мониторинга. Регистрация, обработка и интерпретация сейсмологических данных. Масштабный эффект землетрясений. Принципы и теоретические основы организации сейсмического мониторинга в слабоактивных платформенных областях. Изучение региональной и локальной сейсмической активности территории или локального участка. Сейсмический мониторинг с одиночными сейсмостанциями. Малоапертурная сейсмическая группа. Карты сейсмического микрорайонирования территории Казахстана	4					V	V	V	V	V	V	V	V		
53	Цифровая запись и обработка сейсмической информации	Цель: Изучение форматов сейсмических данных, методов обработки и определения основных параметров сейсмического события программно-обрабатывающими комплексами Содержание: Направлен на изучение источников сейсмических сигналов. Типы сейсмических волн. Обработка данных отдельной станции, сейсмической группы, сейсмической сети. Магнитуды и энергетический класс, их определение. Глобальные сети мониторинга. Международные центры данных и их продукты. Построение механизма очага	5					V	V	V	V	V	V	V	V		
54	Вероятностные оценки степени сейсмической	Цель: Изучение классических и инновационных методов вероятностного анализа сейсмической опасности (ВАСО) и их применение	4					V	V	V						V	

	опасности	Содержание: Детерминистский подход при анализе сейсмической опасности (ДАСО), достоинства и недостатки. Методы расчета максимально возможной магнитуды землетрясения на основе ДАСО. Определение ожидаемого уровня превышения параметров сейсмической опасности (ВАСО), уровень надёжности и вероятности течение заданного промежутка времени. Сейсмическая опасность по ВАСО и сейсмическая сотрясаемость. Классический подход для ВАСО Корнелла-Макгвайера													
55	Оценка сейсмической опасности нефтегазоносных областей Казахстана	Цель: Оценка геодинамического риска и возможных негативных последствий длительной разработки нефтегазового месторождения Содержание: Изучение особенностей геологического строения и геолого-физической характеристики месторождений нефти и газа Геодинамический мониторинг, общая цель и основные задачи. Факторы геодинамического риска. Тектогенные и техногенные факторы. Комплекс методов геодинамического мониторинга. Высокоточное нивелирование, спутниковые GNSS-наблюдения и высокоточная гравиразведка. Методика и техника геодинамического мониторинга состояния недр. Комплексная интерпретация данных геодинамического мониторинга	6					V	V	V	V	V	V	V	V
Цикл профилирующих дисциплин															
Компонент по выбору															
56	Инженерная сейсмология	Цель: Изучение базовых понятий, определений и терминов инженерной сейсмологии и областей применения Содержание: Круг задач, решаемых инженерной сейсмологией. Выполнение инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений. Инженерно-геологические изыскания как основной инструмент сейсмического микрорайонирования. Сейсмическое микрорайонирование городов. Уточнение сейсмического районирования с помощью результатов инженерной сейсмологии. Колебания грунта при сильном землетрясении. Механика грунтов. Особенности сейсмических воздействий. Предмет инженерной сейсмологии и сейсмостойкое строительство	5					V	V	V	V	V			V
57	Предвестники землетрясений	Цель: Изучение и прогнозирование землетрясений на основе предвестников землетрясения Содержание: Районы сложного рельефа. Процессы, происходящие в земной коре, разломы, их виды. Механика разрушений и образование очага землетрясений. Долго-, средне-	5					V	V	V					

		и краткосрочные предвестники землетрясений. Форшоки как природные индикаторы землетрясения. Геохимические и гидрогеодинамические, биологические предвестники землетрясений. Расстояние от эпицентра, длительность предвестников и магнитуда землетрясений. Региональные различия проявления предвестников землетрясений. Системы прогноза землетрясений												
58	Современные подходы к предупреждению чрезвычайных ситуаций	Цель: Изучение принципов прогнозирования и предупреждения природных и техногенных опасностей и минимизации последствий Содержание: Виды и источники ЧС. Методы снижения опасности возникновения ЧС и смягчения последствий. Новая стратегия обеспечения безопасности. Принципы управления риском: оправданность практической деятельности, оптимизация защиты, интегральная оценка опасности, устойчивость экосистем. Идентификация и оценка риска. Создание систем мониторинга. Долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные прогнозы реализации ЧС и оценка возможных последствий.	5					V	V		V	V	V	
59	Сейсмические воздействия на здания и сооружения	Цель: Изучение теоретических и практических проблем инженерии для проведения сейсмического анализа и проектирования Содержание: Студенты будут изучать сейсмологию, основы сейсмического анализа, проектирования и строительства зданий и сооружений, устойчивых к землетрясениям. В рамках курса студенты будут анализировать реальные случаи землетрясений и последствий для зданий и сооружений. Они также познакомятся с использованием современных компьютерных программ и моделей	5					V	V	V	V	V	V	
60	Элементы сейсмостойкого строительства	Цель: Изучение влияния сейсмических процессов на строительство и проектирование строительства с учетом сейсмической устойчивости Содержание: Понятия, законы сейсмологии, источники сейсмических воздействий. Воздействия сейсмических волн на здания и сооружения, методы измерения и анализа сейсмических нагрузок. Проектирование зданий с учетом сейсмической активности, анализ сейсмостойкости. Применение сейсмостойких конструкций, материалов и технологий в строительстве. Меры по укреплению и модернизации существующих зданий для повышения сейсмической устойчивости	5					V	V	V		V	V	V

61	Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера	<p>Цель: Изучение причин и механизмов возникновения природных катастроф, их классификаций и характерных признаков для прогнозирования, предупреждения и минимизации последствий катастроф</p> <p>Содержание: Изучает природные явления: землетрясения, наводнения, цунами и другие. Механизмы возникновения и развития данных явлений. Факторы, влияющие на их интенсивность. Информационные ресурсы, связанные с проблемами чрезвычайных ситуаций природного характера. Изучение методов и стратегии предотвращения и смягчения воздействия природных катастроф</p>	5					V	V	V							
62	Сейсмические методы контроля ядерных испытаний	<p>Цель: Изучение принципов обнаружения сейсмических сигналов, возникающих при подземных взрывах и мониторинг подземной ядерной деятельности</p> <p>Содержание: Сейсмологические основы методов контроля ядерных взрывов. Физика сейсмических источников землетрясений и ядерных взрывов. Типы ядерных взрывов и сейсмические волны. Обнаружение явлений станцией, сейсмической группой, сейсмической сетью. Магнитудный порог обнаружения, идентификация, оценка мощности взрывов. Международный центр данных, сейсмическая калибровка. Примеры регистрации ядерных взрывов в Азии</p>	6					V	V	V	V	V	V	V			
63	Теория и методика сейсмологических исследований	<p>Цель: изучение теоретико- экспериментальных основ методов сейсмологических исследований с навыками обработки и интерпретации данных</p> <p>Содержание: Колебания и упругие волны, спектры, колебательные системы. Деформации и напряжения, модули упругости. Понятия кинематики сейсмических волн. Пропорциональность между деформациями и напряжениями в среде, скорости распространения сейсмических волн, зависимость скоростей V_p и V_s от давления и температуры, поглощение упругих волн в горных породах, сейсмические модели</p>	6					V	V	V							
64	Сейсмические источники	<p>Цель: Изучение природно-техногенных источников сейсмических волн, их характеристик, влияния на окружающую среду, методов наблюдения и регистрации этих источников</p> <p>Содержание: Изучает: импульсные, непрерывные, природные и техногенные сейсмические источники. Тектонические, вулканические, солянокупольные и ледниковые землетрясения.</p>	6					V	V	V							

		Оползни, сели, лавины, грозы. Техногенные землетрясения. Природно-техногенная сейсмичность. Карьерные и другие взрывы. Примеры записей от различных сейсмических источников. Параметры очагов в сейсмических бюллетенях. Основы распознавания природы сейсмических событий													
65	Техногенная сейсмичность: причины возникновения и классификация	Цель: Изучение источников сейсмических событий, методов мониторинга воздействий техногенной сейсмичности на геологические структуры и активации сейсмоактивных зон Содержание: Техногенная сейсмичность, техногенные катастрофы, их классификация. Локальные и местные катастрофы. Территориальные и региональные техногенные события. Техногенные события федерального масштаба. Глобальные катастрофы. Классификации техногенной сейсмичности по происхождению. Причины техногенных событий. Профилактические, организационные, инженерные мероприятия для прогноза аварийных ситуаций. Риски и последствия техногенной сейсмичности	5					V	V	V		V			
66	Техногенная и природная сейсмическая активности при эксплуатации месторождений полезных ископаемых	Цель: Изучение факторов сейсмических явлений на месторождениях полезных ископаемых, их мониторинг и предупреждение Содержание: Тектогенно-техногенные причины техногенных землетрясений. Классификация техногенной сейсмичности. Влияние добычи углеводородов и объема извлеченной горной массы на сейсмическую активность. Накопление сейсмической активности от активизации природных тектонических процессов. Сброс энергии. Закон Гутенберга-Рихтера. Графики повторяемости геодинамических событий на МПИ. Оценка техногенной сейсмической опасности. Сущность геодинамического мониторинга на месторождениях МПИ	5					V	V	V	V	V	V	V	V
67	Современные подходы к предупреждению и предотвращению техногенных катастроф	Цель: Изучение принципов технологических инноваций, управления рисками, стратегий общественной безопасности и эффективного использования ресурсов Содержание: Разработка систем дистанционного зондирования, автоматизации процессов, искусственного интеллекта, аналитики данных обнаружения угроз и управления. Создание систем мониторинга: геоинформационные системы, спутниковое наблюдение, автоматические системы раннего оповещения. Разработка методов управления рисками: инженерные изыскания, анализ сооружений, разработка стратегий защиты и оценки рисков. Развитие международных стандартов к предотвращению и управлению техногенными катастрофами	5					V	V	V	V	V	V	V	V

68	Цифровизация параметров землетрясений	Цель: изучение алгоритмов преобразования сейсмических данных в цифровой формат для получения информации о параметрах землетрясения Содержание: Причины цифровизации сейсмозаписей. Использование синтетических записей сильных землетрясений. Параметры синтетических записей и сейсмотектонические условия. Параметры источника и среды по сейсмозаписям. Уточнение координат эпицентров азимутальным подходом по сейсмозаписям. Расположение эпицентра и активности разломной тектоники по записи продольных волн. Системы цифровых алгоритмов для определения параметров очагов слабых землетрясений	5						V	V	V			V	V	V		
69	Палео- и историческая сейсмология	Цель: Изучение доисторических землетрясений на основе палео- и археосейсмологических исследований для реконструкции прошлых природных событий Содержание: История изучения землетрясений. Режим проявления сильных палеоземлетрясений. Методы исследования палеосейсмодислокаций в районах сейсмоактивных разломов. Периоды сейсмической активизации и затишья. Очаги сильных исторических и палео-землетрясений. Сейсмические деформации археологических памятников. Возраст сейсмоуступов и магнитуда землетрясений. Высвобождение сейсмической активности вдоль активных разломов. Использование данных палео- и исторической сейсмологии	5						V	V	V							
70	Геомеханика горных пород	Цель: Изучение закономерностей развития геомеханических процессов в массивах горных пород для определения параметров систем разработки, обеспечивающих безопасные условия работ Содержание: Экспериментальное определение механических свойств горных пород, моделирование и прогнозирование геомеханических процессов в горных породах, оценка состояния горных выработок и других элементов систем разработки МПИ. Геомеханические процессы, развивающиеся в массивах горных пород, методы определения параметров элементов систем разработки, обеспечивающих безопасные условия работ	5						V	V	V							
71	Техногенные землетрясения при разработке месторождений твердых	Цель: Изучение техногенных воздействий и на факторы, определяющие техногенные геофизические явления на ТПИ Содержание: Физико-химические процессы в Земле, упругость и модули упругости, напряжения и деформации, скорости распространения упругих волн. Горный удар; вероятные	5						V	V	V	V	V	V	V	V		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

	полезных ископаемых (ТПИ)	причины горных ударов; напряженное состояние горного массива; техногенные факторы; природные факторы, подземные ядерные взрывы (ПЯВ). Классификация техногенных землетрясений. Техногенные землетрясения, обусловленные фильтрационными процессами. Возможные последствия сильных техногенных землетрясений													
72	Техногенная сейсмичность горнодобывающих регионов и ее влияние на сейсмическую опасность	Цель: изучение принципов мониторинга и анализ сейсмической активности для минимизации воздействия процессов разработки Содержание: Техногенная сейсмичность горнодобывающих регионов, классификация. Сейсмические процессы и явления. Выбросы и сдвиги горных пород в шахтах. Вода и заполнение подземных полостей. Выбросы газов, химических веществ или отходов горнодобывающей промышленности и перерабатывающих заводов. Первичная и наведенная техногенная сейсмичность. Понятие горного удара. Сейсмическое районирование. Опасность (краткосрочная, среднесрочная, долгосрочная)	5					V	V	V	V	V	V	V	
73	Сейсмичность и сейсмическая оценка горнорудных регионов Казахстана	Цель: Изучение мониторинга ТПИ и защиты сооружений для оценки сейсмического риска и опасностей для персонала и оборудования Содержание: Подземные удары и землетрясения, естественные процессов и активное извлечение руды. «Вынужденная» или «вызванная» сейсмичность, причины и характер происхождения на рудных месторождениях. Несоответствие фактической и прогнозной интенсивности землетрясений. Мероприятия для уменьшения разрушительных последствий и человеческих жертв техногенных землетрясений. Геодинамический мониторинг состояния недр рудных месторождений	5					V	V	V	V	V	V	V	
74	Интерпретация и цифровые модели геологических сред по данным сейсмологии	Цель: ознакомление с принципами создания цифровых моделей сред на основе сейсмической информации для изучения геологического строения и управления сейсмическим риском Содержание: Физические принципы сейсмологии, классификация методов. Методика геологической интерпретации сейсмических и акустических данных. Примеры интерпретации данных в ходе научных экспедиций и инженерно-геологических исследований. Ограничения сейсмических методов и адекватная оценка их возможностей. Построение моделей района изучения и особенности их интерпретации	5					V	V	V	V	V	V	V	
75	Обработка и интерпретация сейсмических	Цель: Ознакомление с этапами обработки и геологической интерпретации сейсмоданных для изучения глубинного строения района	5					V	V	V		V	V	V	

	данных	Содержание: Понятия интерпретационных моделей, полезных сигналов и помехи. Поправки, вводимые в сейсмические данные. Временной и глубинный разрезы. Построение структурных карт. Структурная и динамическая интерпретация. Изучение изменения интервальной скорости вдоль профиля. Анализ эффективных скоростей. Вычисленные для некоторых интервалов значения коэффициента поглощения. Значения амплитуд отраженных волн. Прогнозирование геологического разреза													
76	Физико-геологическое моделирование геологических сред по сейсмическим данным	Цель: Изучение создания моделей физических и геологических свойств земной коры для оценки сейсмической опасности, разведки месторождений Содержание: Построение ФГМ с использованием сейсмических данных. Скоростная модель сред. Виды ФГМ и принципы их построения. Геологическая модель (ГМ), петрофизическая модель (ПФМ) на основе ГМ, математическая модель (ММ) – основа для реализации вычислительных процедур. Требования, предъявляемые к ФГМ. Использование ФГМ для решения прикладных задач	5					V	V	V	V	V	V	V	
77	Прогнозирование сейсмоакустических моделей и типов геологического разреза по сейсмическим данным	Цель: Изучение алгоритма сейсмоакустических моделей, описывающих влияние трещин, пустот и других физических параметров на скорость и направление распространения сейсмических волн с целью моделирования различных типов геологического разреза Содержание: Этапы обработки и интерпретации сейсмоданных. Закономерности распределения типов геологического разреза. Методы прогнозирования геологического разреза. Способы прогнозирования фильтрационных свойств коллекторов. Программные средства для ПГР. Использование прогнозирования геологического разреза для оптимального размещения разведочных и эксплуатационных скважин	4					V	V	V		V	V	V	
78	Методика картирования типов геологического разреза	Цель: Изучение картирования типов горных пород, структурных особенностей, разломов, пустот и других геологических объектов Содержание: Методика картирования типов геологического разреза. Проблемы геологического истолкования сейсмических данных. Контрастность литолого-фациального состава коллекторов и их ФЭС. Понятие макроописаний различных по ФЭС и продуктивности разрезов. Типизация разрезов по зоне, месторождению, местоположению. Линейная и нелинейная интерполяция и экстраполяция параметров различных типов	4					V	V	V		V	V	V	

		геологического разреза. Способы типизации по сейсмическим данным															
79	Введение в прогнозирование геологического разреза по сейсмическим данным	Цель: приобретение начальных знаний о методике, аппаратных технологиях и специализированном программном обеспечении для прогнозирования геологического разреза (ПГР) Содержание: Актуальность, сущность, задачи, основные элементы ПГР. Физические основы сейсмических методов и требования к методике сейсморазведки при ПГР. Особенности обработки и интерпретации сейсмоданных для ПГР и сиквенс-стратиграфии. Сейсмогеологическое моделирование для решения задач ПГР. Эффективность использования результатов сейсморазведки для решения задач ПГР и сеймостратиграфического анализа	4						V	V	V	V	V	V	V	V	
80	Производственная практика I	Первая производственная практика является начальным погружением молодых специалистов в производственную среду и предусматривает участие бакалавров в процессе подготовки, организации и проведения полевых сейсмологических изысканий от сбора документации для участия в тендере до написания отчетной пояснительной записки. Бакалавры могут участвовать как в полевых сейсмологических наблюдениях и камеральных работах, так и в работе государственных служб, институтов и компаний	2						V	V	V	V	V	V	V	V	V
81	Производственная практика II	Является продолжением производственной практики I. В процессе производственной практики студенты получают профессиональные навыки, знакомятся с этапностью, организацией и управлением сейсмологических работ, особенностями сейсмологических изысканий, внедрением в полевой быт при проведении наблюдений, приобретают опыт организаторской, общественно-воспитательной и профессиональной работы.	3						V	V	V	V	V	V	V	V	V

5. Учебный план образовательной программы



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2024-2025 уч. год

Образовательная программа 0905206 - "Системология"
Профиль образовательных программ 0902 - "Наука о Земле"

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Объем учебной нагрузки (кредиты)	Всего часов	Академический объем (лекции/семинары)	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам											
								I курс		II курс		III курс		IV курс					
								Землеустр.	Геометр.	Землеустр.	Геометр.	Землеустр.	Геометр.	Землеустр.	Геометр.				
ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)																			
М-1. Модуль языковой подготовки																			
1201-108	Иностранная речь	ООД, ОК	5	150	0/0/3	305	Э	5											
1201-108	Иностранная речь	ООД, ОК	5	150	0/0/3	305	Э		5										
1201-104	Классицизм (русский язык)	ООД, ОК	5	150	0/0/3	305	Э	5											
1201-104	Классицизм (русский язык)	ООД, ОК	5	150	0/0/3	305	Э		5										
М-2. Модуль физической подготовки																			
818, 121-114	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/6	120	Физическая	2	2	2	2								
М-3. Модуль информационных технологий																			
026, 477	Информационно-коммуникационные технологии	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э				5								
М-4. Модуль социально-культурного развития																			
0100-137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ЛР	5											
0100-132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э				5								
0100-120	Модуль социально-педагогических знаний (педагогика, психология)	ООД, ОК	5	90	1/0/1	60	Э				3								
0100-124	Модуль социально-педагогических знаний (педагогика, психология)																		
М-5. Модуль основы патристической культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности																			
0100-116	Основы патристической культуры и религии	ОСД, ОК	5	150	2/0/3	105	Э												
0100-100	Основы экологии и среды обитания																		
0100-119	Основы экологии человека и окружающей среды																		
0100-118	Основы безопасности жизнедеятельности																		
0100-104	Основы физической культуры																		
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)																			
М-6. Модуль физико-математической подготовки																			
0101-101	Математика I	БД, БС	5	150	1/0/2	105	Э	5											
0101-111	Физика I	БД, БС	5	150	1/0/1	305	Э	5											
0101-112	Физика II	БД, БС	5	150	1/0/1	305	Э				5								
0101-102	Математика II	БД, БС	5	150	1/0/2	305	Э				5								
0101-103	Математика III	БД, БС	5	150	1/0/2	305	Э				5								
М-7. Модуль базовой подготовки																			
0101-429	История и космология географии	БД, БС	5	150	1/0/2	305	Э				5								
0101-173	Учебная практика	БД, БС	2								2								
М-8. Модуль систем биологии																			
0101-016	Общая и сравнительная зоология	БД, БС	4	120	2/1/0	75	Э	4											
0101-437	Общая физика Земли	БД, БС	6	180	2/1/0	120	Э			6									
0101-444	Геология Казахстана	БД, БС	3	150	2/1/0	305	Э				5								
0101-432	Биология в сельском хозяйстве	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э												
0101-433	Основы анатомии																		
0101-434	Основы анатомии и физиологии рыб и круглоротых																		
0101-435	Правила разведения и содержания аквариумных животных																		
0101-436	Анатомия и физиология человека и животных (общая анатомия)																		
0101-440	Физические основы распространения радиоволн в ионосфере Земли	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								
0101-446	Физические основы распространения радиоволн в атмосфере Земли	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								
0101-453	Продукция биомассы	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э												
0101-456	Продукция биогаза																		
0101-457	Биоденатурация кормов и биоэнергетика																		
0101-461	Основы искусственного животноводства																		
0101-467	Устойчивое развитие для мира, общества и планеты (устойчивое развитие, экономика, экология)	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э												
0101-448	Свойства атмосферы	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								
0101-449	Термодинамика в геофизике (метеорология)	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								
0101-450	Термодинамика и биоэнергетика (физиология, биохимия, биология)	БД, БС	5	150	2/1/0	305	Э				5								
0101-458	Воздух и радиационная экология Земли	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э												
0101-459	Почвоведение (почвоведение)																		
0101-481	Почвоведение (почвоведение)																		
0101-481	Почвоведение (почвоведение)	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								
0101-481	Почвоведение (почвоведение)	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э												
0101-481	Почвоведение (почвоведение)																		
0101-481	Почвоведение (почвоведение)	БД, БС	5	150	2/1/0	105	Э				5								

**НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»**

CPH 451	Цифровые геодезические инструменты	БД, ПК	3	150	2/0/0	305	3						5						
CPH 451	Цифровые методы обработки геодезических наблюдений	К, КВ	4	120	2/0/0	75	3						4						
CPH 452	Дополнительная, обзорная информация и абстрактные работы																		
CPH 455	Параметризация плана землетрясений																		
CPH 454	Универсальные геодезические системы: стандарты ГНС	БД, КВ	3	150	2/0/0	105	3						5						
CPH 455	Геоинформационные системы для третиых землетрясений и прочие задачи																		
CPH 456	Методы и системы геоинформационного контроля геодезических работ в Казахстане																		
CPH 457	Характеристика геодезических работ и системы в среде оцифрованных землетрясений	БД, КВ	4	180	2/2/0	120	3						6						
CPH 488	Математические основы геодезических работ																		
CPH 490	Математические основы геодезии и геоинформационных систем																		
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)																			
М-9. Модуль профессиональной деятельности																			
CPH 470	Основные принципы построения и методы проектирования конструкций	ПД, БК	4	120	2/0/0	75	3						4						
CPH 471	Цифровая техника в обработке геодезических наблюдений	ПД, БК	3	150	2/0/0	305	3						5						
CPH 472	Вероятностные основы статистической геодезии	ПД, БК	4	120	2/0/0	75	3						4						
CPH 473	Планы геодезических систем: геоинформационные системы в Казахстане	ПД, БК	6	180	2/2/0	120	3						7						
CPH 474	Нелинейная геодезия	ПД, КВ	3	150	2/0/0	105	3						5						
CPH 475	Применение геодезии																		
CPH 496	Современные методы и инструменты геодезических работ																		
CPH 499	Специальные методы геодезии и геоинформации	ПД, КВ	5	150	2/0/0	105	3						5						
CPH 494	Основы геодезического строительства																		
CPH 477	Классификация и характеристика геодезических работ и геоинформационных систем																		
CPH 478	Специальные методы геодезии и геоинформации	ПД, КВ	6	180	2/2/0	120	3						6						
CPH 479	Применение геодезии и геоинформации в геодезии																		
CPH 480	Специальные методы геодезии и геоинформации																		
CPH 481	Технология геодезии: основы геодезии и геоинформации	ПД, КВ	5	150	2/0/0	105	3						3						
CPH 482	Технология в геодезии: геодезия и геоинформация в геодезии при участии геодезических работ и геоинформационных систем																		
CPH 456	Современные методы геодезии и геоинформации: геодезия и геоинформация в геодезии																		
CPH 483	Цифровые геодезические инструменты	ПД, КВ	3	150	2/0/0	105	3						3						
CPH 484	Планы и геоинформационные системы																		
CPH 494	Геоинформационные системы																		
CPH 485	Технология геодезии: основы геодезии и геоинформации	ПД, КВ	3	150	2/0/0	105	3						3						
CPH 486	Технология геодезии: основы геодезии и геоинформации																		
CPH 487	Специальные методы геодезии и геоинформации																		
CPH 488	Интерпретация и геоинформационные системы в геодезии	ПД, КВ	5	150	1/5/0	105	3						3						
CPH 489	Обработка и интерпретация геодезических работ																		
CPH 490	Математические основы геодезии и геоинформации																		
CPH 491	Применение геодезии и геоинформации в геодезии	ПД, КВ	4	120	2/0/0	75	3						4						
CPH 492	Методы геодезии и геоинформации																		
CPH 493	Основы геодезии и геоинформации																		
ААР 182	Проектирование проекта I	ПД, БК	2									2							
ААР 183	Проектирование проекта II	ПД, БК	3									3							
М-10. Модуль итоговой аттестации																			
ДСА 199	Планы и геоинформационные системы	БК	3										3						
М-11. Модуль дополнительных видов обучения																			
АА 588	Основы геодезии	ДВЗ	3										3						
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:																			
											31	29	31	29	30	30	33	33	33
											99	98	99	98	99	99	104	104	104

Наименование	Цели деятельности	Продукты			Всего
		образовательный потенциал (ОП)	культурный потенциал (ОК)	инновационный потенциал (ОИ)	
ООП	Цель образовательных исследований	51		5	56
ОД	Цель базовых исследований		82	20	176
ОП	Цель прикладных исследований		24	40	
	Итого по образовательному направлению	51	106	75	232
ОИ	Инициативы	8		8	8
	ИТОГО:	59	106	75	240

Решение Учебного совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол №61 от 28.03.2024 г.

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол №5 от 20.03.2024 г.

Решение Ученого совета института ГИИД. Протокол №6 от 28.02.2024 г.

Член Правления Проректор по академическим вопросам

Директор института ГИИД

Заказывающей организацией "Геофизика и сейсмология"

Представитель Совета от работодателей

Усенова Р.К.

Сыдыков А.Х.

Раши Б.Т.

Убаев Д.Б.

Мухомбетов Н.Н.