

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»  
КАЗАХСТАНСКИЙ ФИЛИАЛ**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Ученым советом**

**Казахстанского филиала МГУ**

**Протокол № 1 от 30.08.2024 года**

**Директор**

**А.В. Сидорович**



**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

**Направление подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование**

**Направленность (профиль) программы  
Управление низкоуглеродным развитием городов и регионов  
Уровень высшего образования  
Магистратура**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки высшего образования**

**05.04.06 Экология и природопользование**

**Направленность (профиль):**

**Управление низкоуглеродным развитием городов и регионов**

**Уровень высшего образования**

**Магистратура**

**Форма обучения очная**

Основная профессиональная образовательная программ разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», утвержденным решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол №7).

**Годы начала подготовки: 2024; 2025**

### **Определения и сокращения**

Образовательный стандарт МГУ (ОС МГУ) – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования.

ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры.

Зачетная единица (з.е.) – количественная единица для унифицированного способа выражения объемов образовательных программ высшего образования разного уровня и направленности, а также объемов отдельных образовательных элементов, составляющих эти программы, в основе которого лежат установленные (ожидаемые) результаты обучения и номинальные трудозатраты обучающегося, необходимые для их достижения. Величина одной зачетной единицы составляет 1/60 часть полных трудозатрат обучающегося за один учебный год при очной форме обучения. Объем образовательных программ и их элементов выражается целым числом зачетных единиц. При реализации ОПОП ВО величина одной зачетной единицы составляет 36 академических часов (27 астрономических часов).

ВО – высшее образование.

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

УК – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ПК – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

СПК – специализированные профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

Сетевая форма – сетевая форма реализации ОПОП ВО.

### **Нормативные правовые документы**

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

Федеральный закон Российской Федерации «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», утвержденный решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол №7).

Приказ об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245.

Приказ об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Приказ об утверждении Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и

программам магистратуры в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова от 06.12.2016 г. №1413.

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерством Просвещения от 05 августа 2020 г. № 885/390.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

Локальные нормативные акты МГУ.

Локальные нормативные акты Казахстанского филиала МГУ.

## **1. Общие сведения об образовательной программе**

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП), реализуемая в Казахстанском филиале МГУ имени М.В. Ломоносова по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом МГУ от 28 декабря 2020 года (протокол №7).

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практики, оценочные и методические материалы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП – «магистр».

1.3. Объем образовательной программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма обучения: очная.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы магистратуры с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по данному направлению подготовки не допускается.

1.5. Срок получения образования: 2 года.

По программе магистратуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет не менее двух лет.

1.6. Язык (языки) образования: русский. Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации и в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» (уровень магистратуры), утвержденным Образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемым МГУ имени М.В.Ломоносова, утвержденным приказом МГУ от 28 декабря 2020 года (протокол №7).

1.7. Тип ОПОП ВО

ОПОП является программой академического типа и направлена на подготовку

профессионалов, способных проводить исследование состояния окружающей среды, включая природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях для решения экологических проблем и рационального природопользования.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу (ОПОП) по направлению **05.04.06 – Экология и природопользование** (уровень магистратуры), охватывает широкий спектр задач, связанных с охраной окружающей среды, устойчивым использованием природных ресурсов и обеспечением экологической безопасности.

2.2. Области профессиональной деятельности выпускника ОПОП и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники МГУ в соответствии с Реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2014 г. № 667н могут осуществлять профессиональную деятельность:

*01 Образование и наука* (в сферах: образования; научных исследований в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы);

*13 Сельское хозяйство* (в сфере эксплуатации мелиоративных систем);

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности* (в сфере экологической безопасности в промышленности);

а также

сфера охраны окружающей среды;

сфера управления природопользованием;

сфера нормирования в области охраны окружающей среды;

сфера мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды;

сфера оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы;

сфера охраны природных объектов;

сфера инженерно-экологических изысканий;

сфера экологического менеджмента и аудита;

сфера экологического надзора и контроля.

2.3. Типы задач профессиональной деятельности, к выполнению которых готовы выпускники данной магистерской программы:

научно-исследовательский;

проектно-производственный;

организационно-управленческий;

контрольно-надзорный;

экспертно-аналитический;

### **Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:**

определение проблем и задач научного исследования в области экологии и природопользования, обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулирование выводов и рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований, творческое



использование знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин;

владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов;

владение современными методами обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований.

**Проектно-производственный тип задач профессиональной деятельности:**

экологическая экспертиза различных видов проектных заданий, экологический аудит и разработка рекомендации по охране окружающей среды;

проектирование природоохранных мероприятий; оценка воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду;

разработка документов экологического нормирования, планирование системы мероприятий экологического менеджмента и аудита, контроля за соблюдением экологических требований.

**Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности:**

организация и управление научно-исследовательскими, научно-производственными, проектными и экспертно-аналитическими работами с использованием специальных знаний и навыков.

**Контрольно-надзорный тип задач профессиональной деятельности:**

государственная и муниципальная контрольно-надзорная деятельность в области охраны окружающей среды, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.

**Экспертно-аналитический тип задач профессиональной деятельности:**

экспертно-аналитическая деятельность в сфере экологии и природопользования, планирование и выполнение профильных прикладных исследований с использованием современных подходов и методов.

**3. Планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции выпускника и обеспечивающие их достижение результаты обучения ОПОП ВО**

В результате освоения программы формируются универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции и специализированные компетенции магистерской программы по направлению 05.04.06 – Экология и природопользование.

**Интегрированные компетенции**

В рамках компетентного подхода все предусмотренные образовательным стандартом компетенции были **интегрированы**. Интеграция всех компетенций (УК, ОПК, ПК, СПК) проведена в соответствии с принципами системного и междисциплинарного подхода. Объединение компетенций одной группы в укрупнённые блоки позволило представить подготовку магистранта как единую систему, где знания, умения и навыки формируются и проявляются комплексно — при выполнении исследовательских, аналитических, проектных и управленческих задач в области экологии и природопользования. **Интегрированные компетенции**

формируются не в рамках одной дисциплины, а на протяжении всего периода обучения — через практики, НИР и итоговую аттестацию.

**Интегрированная универсальная компетенция (УК-1):**

способен осуществлять критический анализ и системное решение профессиональных и научных задач, разрабатывать и реализовывать проекты, эффективно взаимодействовать в команде и межкультурной среде, использовать современные коммуникативные технологии, организовывать собственную деятельность и профессиональное развитие.

*Компетенция включает аналитико-методологическую, проектную, коммуникативную, управленческую и личностно-развивающую составляющие, охватывая весь комплекс универсальных компетенций, предусмотренных образовательной программой (УК-1 – УК-7).*

**Интегрированная общепрофессиональная компетенция (ОПК-1):**

способен использовать современные научные подходы, методы и информационные технологии для решения исследовательских и прикладных задач в области экологии, геоэкологии и природопользования, применять нормативные правовые акты и профессиональную этику в научной и практической деятельности, представлять и защищать результаты исследований.

*Компетенция охватывает методологические, методические, правовые, информационные и коммуникативные аспекты профессиональной деятельности и включает исходные ОПК-1 – ОПК-6.*

**Интегрированная профессиональная компетенция (ПК-1):**

способен решать научно-исследовательские, проектно-производственные, организационно-управленческие, контрольно-надзорные и экспертно-аналитические задачи профессиональной деятельности в области экологии и природопользования, используя современные методы экологического анализа, аудита, нормирования и управления.

*Компетенция объединяет исходные ПК-1 – ПК-8 и отражает полный спектр профессиональных функций выпускника уровня магистратуры в сфере экологии и природопользования.*

**Интегрированная специализированная профессиональная компетенция (СПК-1):**

способен выполнять инвентаризацию источников и поглотителей парниковых газов, применять современные методы расчёта, моделирования и дистанционного зондирования, разрабатывать и реализовывать стратегии и программы низкоуглеродного развития, использовать экономические механизмы регулирования эмиссий и планировать меры по смягчению климатических рисков.

*Компетенция объединяет исходные СПК-1 – СПК-6 и отражает углублённую профессиональную специализацию выпускника магистратуры по профилю «Управление низкоуглеродным развитием».*

В целях комплексной оценки сформированности компетенций магистрантов по образовательной программе 05.04.06 «Экология и природопользование» все дисциплины, предусмотренные учебным планом, были сгруппированы в **пять взаимосвязанных тематических блоков.**

Такое структурирование позволяет:



- системно объединить дисциплины по содержательной направленности и логике профессиональной подготовки;
- обеспечить преемственность между учебными дисциплинами и видами практик;
- реализовать интегральную оценку компетенций;
- использовать единые оценочные средства, охватывающие сразу несколько дисциплин и компетенций;

Блок 1. Философско-методологические и инструментальные основы:

- Философия
- Современные проблемы экологии и природопользования
- Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании
- Иностранный язык
- Управление научными проектами

Блок 2. Глобальные и региональные аспекты устойчивого развития:

- Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития
- Международная и региональная экологическая политика
- Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана
- Экономическое регулирование выбросов парниковых газов
- Продовольственная безопасность (на английском языке)

Блок 3. Климатические процессы и углеродный цикл:

- Тенденции и факторы климатических изменений
- Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл
- Управление водными ресурсами в условиях изменения климата
- Основы оценки углеродного цикла производств
- Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве
- Поглощение парниковых газов естественными экосистемами

Блок 4. Инвентаризация и мониторинг парниковых газов:

- Инвентаризация и верификация парниковых газов
- Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода
- ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)

Блок 5. Низкоуглеродное развитие и управление рисками:

- Инженерные методы снижения углеродоёмкости
- Низкоуглеродные энергетические проекты
- Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов
- Корпоративная система управления рисками
- Экономическое регулирование выбросов парниковых газов

**Учебная практика** магистранта (НИР по получению первичных навыков научно-исследовательских работы) - это промежуточный вид практики, который не

является итоговой, но формирует и частично оценивает компетенции всех четырёх групп:

**УК, ОПК, ПК и СПК** только на базовом, первичном уровне — то есть демонстрируются *начальные навыки их применения в исследовательской деятельности*.

**Преддипломная практика** — это итоговый вид практики, проводимый на завершающем этапе обучения и напрямую связанный с выполнением и защитой магистерской диссертации.

Преддипломная практика имеет интегративный характер. Она объединяет результаты освоения всех дисциплин программы, реализует все заявленные компетенции (универсальные, общепрофессиональные, профессиональные и специальные), а также служит комплексной оценкой готовности выпускника к профессиональной деятельности.

В ходе практики магистрант реализует знания и навыки, полученные в рамках всех дисциплин, выполняя аналитические, проектные и исследовательские задания.

**НИР** — это практико-ориентированный и исследовательский вид деятельности. Результаты НИР выражаются в отчётах, проектах, презентациях, публикациях.

Разработанные тесты позволяют оценить знание методологии научных исследований, включая этапы, структуру, этику, оформление; понимание принципов экологического исследования.

**ГИА** представляет собой совокупность итоговых испытаний, направленных на установление степени готовности выпускника к самостоятельной профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

ГИА включает два основных компонента:

- государственный экзамен;
- защиту магистерской диссертации.

Государственный экзамен проводится в форме комплексного тестирования по пяти тематическим блокам, охватывающим интегрированные компетенции выпускника.

Его результаты служат основанием для допуска магистранта ко второй части ГИА — защите магистерской диссертации.

Защита магистерской диссертации проводится в форме публичного представления результатов самостоятельного научного исследования. Оценивание не предполагает использование тестовых заданий.

Таблица 3.1

**Общая схема формирования компетенций у обучающихся при освоении образовательной программы**

Компетенция	Элементы образовательной программы, семестр (семестры)	Результаты обучения, соответствующие указанному элементу образовательной программы
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		

<p><b>УК-1.</b></p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Философия (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основополагающие принципы современного научного мировоззрения, действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения.</p> <p><i>Уметь:</i> применять философские знания для решения поставленных задач.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования системного подхода</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Современные проблемы экологии и природопользования (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> ключевые научные концепции и рамки анализа экологической проблематики</p> <p><i>Уметь:</i> критически оценивать интерпретации и источники, сопоставлять альтернативные концепции, формулировать аргументированное видение проблемы и стратегию действий.</p> <p><i>Владеть:</i> системным подходом и логикой аргументации для обоснования управленческих решений в экологии и природопользовании.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании (1;2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> источники неопределённости и смещения в эколого-географических данных; типы данных (номинальные, порядковые, интервальные), пропуски и выбросы; основы проверки гипотез и оценки тенденций.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать исследовательские вопросы/гипотезы; выбирать адекватные статистические тесты и модели (корреляция, регрессия, логистическая регрессия) и интерпретировать результаты в контексте задачи.</p> <p><i>Владеть:</i> приёмами критической оценки карт и графиков;</p>

		протоколами воспроизводимого анализа (скрипты в R); базовыми процедурами предобработки данных.
	Дисциплина Международная и региональная экологическая политика (4 семестр)	<i>Знать:</i> источники информации для изучения природных процессов. <i>Уметь:</i> выстраивать логику характеристики региона или страны. <i>Владеть:</i> навыком сбора необходимых карт и табличных сведений.
	Дисциплина Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана (3 семестр)	<i>Знать:</i> источники информации для изучения территориальных аспектов организации основных секторов экономики. <i>Уметь:</i> выстраивать логику экономико-географической характеристики регионов и городов. <i>Владеть:</i> навыком сравнительного анализа и оценки уровня развития и конкурентных преимуществ разных регионов.
	Дисциплина Тенденции и факторы климатических изменений (1 семестр)	<i>Знать:</i> факторы и процессы, формирующие климат. <i>Уметь:</i> критически анализировать, доступную климатическую информацию с целью оценок ожидаемых изменений климата. <i>Владеть:</i> методами обработки климатической информации.
	Дисциплина Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл (1 семестр)	<i>Знать:</i> источники информации для изучения структуры и функционирования зональных типов ландшафтов. <i>Уметь:</i> выстраивать схемы цепных реакций при разных типах антропогенных изменений структуры ландшафта. <i>Владеть:</i> навыком анализа межкомпонентных и межгеосистемных связей в ландшафте.
	Дисциплина	<i>Знать:</i> основные факторы,

	Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (1 семестр)	механизмы и виды вод суши и водных ресурсов. <i>Уметь:</i> анализировать факторы и формирования водных ресурсов. <i>Владеть:</i> терминологией, методами и подходами, применяемыми для изучения водных ресурсов.
	Дисциплина  Основы оценки углеродного цикла производств (3 семестр)	<i>Знать:</i> знать эволюцию понятия наилучших доступных технологий (НДТ), современное применение НДТ в Казахстане. <i>Уметь:</i> оценить уровень развития технологий конкретных предприятий относительно НДТ; оценить роль изменения технологии в снижении эмиссии парниковых газов. <i>Владеть:</i> представлениями о роли технологии как фактора эмиссии парниковых газов.
	Дисциплина  Инвентаризация и верификация парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> принципы системного анализа, используемые при проведении инвентаризации, верификации и валидации ПГ; международные и национальные требования к оценке выбросов и поглощения ПГ. <i>Уметь:</i> анализировать и интерпретировать проблемные ситуации, связанные с инвентаризацией выбросов и поглощения ПГ на объектах различного типа. <i>Владеть:</i> методами оценки ПГ (расчётные подходы и ISO 14064). Компетенциями междисциплинарного взаимодействия в сфере регулирования выбросов ПГ.
	Дисциплина  Инженерные методы снижения углеродоемкости (1 семестр)	<i>Знать:</i> методы исследования производственных процессов с точки зрения углеродоемкости и альтернативные технологии для сокращения углеродного следа. <i>Уметь:</i> проводить оценку углеродоемкости

		<p>производственных процессов и эффективности альтернативных (замещающих) технических решений и технологий.</p> <p><i>Владеть:</i> методами исследования отраслей хозяйственной деятельности как источников и стоков парниковых газов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> источники информации для изучения структуры и функционирования отраслей при низкоуглеродной экономике.</p> <p><i>Уметь:</i> обосновывать выбор направлений развития сельского и лесного хозяйства при формировании низкоуглеродной экономики.</p> <p><i>Владеть:</i> практическими навыками решения задач развития низкоуглеродной экономики.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы системного анализа и построения научной гипотезы в исследованиях углеродного цикла; требования к репрезентативности и качеству данных ДЗЗ и наземных наблюдений; основы воспроизводимости результатов.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать проверяемые гипотезы о факторах потоков/запасов углерода; проектировать план исследования (переменные, выборка, контрольные зоны), выбирать методы проверки гипотез и критерии принятия решений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками критического анализа источников и результатов; организации воспроизводимого вычислимого исследования (структура данных/кода, протоколы); аргументированного научного письма и представления выводов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Экономическое регулирование</p>	<p><i>Знать:</i> цели климатической политики, различие между смягчением и адаптацией; назначение экономических</p>

	<p>выбросов парниковых газов (3 семестр)</p>	<p>инструментов (налоги, торговля квотами, субсидии, бенчмаркинг); основные положения казахстанского законодательства и международных соглашений по климату; ключевые обязательства РК и их экономические последствия;</p> <p>принципы разработки стратегий сокращения выбросов (энергоэффективность, депонирование углерода, ВИЭ) и роли государства, бизнеса и общества.</p> <p><i>Уметь:</i> критически сравнивать экономические инструменты по критериям эффективности/затрат, рисков и реализуемости в условиях Казахстана; обосновывать выбор; формулировать и проверять гипотезы о влиянии изменений налоговой/квотной политики на выбросы и макро-/отраслевые показатели, выстраивая логически связанные аргументы; соотносить национальные нормы с международными обязательствами и делать выводы о последствиях для экономики.</p> <p><i>Владеть:</i> Методами количественного и качественного анализа воздействия инструментов на выбросы и экономику; базовым сценарным моделированием для оценки эффективности регуляторных подходов; подготовкой прикладных аналитических материалов (реферат, презентация, сравнительная таблица/кейс-анализ, проект стратегии) по тематике курса.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Поглощение парниковых газов естественными экосистемами (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> источники информации для изучения потоков парниковых газов в естественных экосистемах.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить оценку эмиссии ПГ различными естественными экосистемами.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком анализа зависимостей потоков ПГ в</p>



		различных экосистемах.
	<p>Дисциплина</p> <p>Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании</p> <p>(семестр 3)</p>	<p><i>Знать:</i> основы системного анализа, методологию научного познания, методы критического мышления.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать проблемные ситуации, формулировать гипотезы, разрабатывать стратегию действий.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения системного подхода и научной методологии в профессиональной деятельности.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Продовольственная безопасность (на английском языке)</p> <p>(4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> источники информации для изучения состояния почв, водных ресурсов, агроклиматических условий и продовольственной безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> синтезировать информацию из различных источников, создавая обобщенные выводы и рекомендации по оптимизации агроландшафтов для устойчивого производства продуктов питания.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком сравнительного анализа и оценки устойчивости и эффективности ведения сельского хозяйства в контексте решения проблемы голода.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Низкоуглеродные энергетические проекты (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> методы исследования производственных процессов с точки зрения углеродоемкости и альтернативные технологии для сокращения углеродного следа.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить оценку углеродоемкости производственных процессов и эффективности альтернативных (замещающих) технических решений и технологий.</p> <p><i>Владеть:</i> методами исследования отраслей хозяйственной деятельности как источников и стоков парниковых газов.</p>
<p><b>УК-2.</b></p> <p>Способен</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Философия</p>	<p><i>Знать:</i> основные философские категории и концепции.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать философские</p>

использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач.	(2 семестр)	знания при решении социальных и профессиональных задач. <i>Владеть:</i> навыками использования категориально-понятийного аппарата современной философской методологии.
<b>УК-3.</b>  Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта.	Дисциплина  Управление научными проектами (1 семестр)	<i>Знать:</i> жизненный цикл научного проекта; цели, результаты, показатели и критерии успеха; декомпозицию работ (WBS), сетевое планирование (критический путь, PERT), основы управления рисками, изменениями и коммуникациями; принципы планирования ресурсов и закупок. <i>Уметь:</i> формулировать цели/результаты и критерии приемки; строить WBS и календарно-сетевой график; разрабатывать бюджет; вести реестры рисков и заинтересованных сторон; осуществлять мониторинг хода проекта (вехи, отклонения, базовые планы) и управлять изменениями. <i>Владеть:</i> практиками подготовки проектной документации и инструментами планирования/учёта.
	Дисциплина  Корпоративная система управления рисками (3 семестр)	<i>Знать:</i> Основные методы и инструменты управления климатическими рисками на уровне предприятий и корпораций, включая методы прогнозирования и учета рисков. <i>Уметь:</i> разрабатывать планы управления проектами, включая стратегии минимизации и реагирования на риск. <i>Владеть:</i> навыками управления проектными рисками, в том числе идентификацией, анализом и мониторингом потенциальных проблемных ситуаций.
	ГИС- технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и	<i>Знать:</i> этапы исследования с применением ГИС. <i>Уметь:</i> вести проект по низкоуглеродному планированию с

	<p>регионов (на английском языке)</p> <p>(4 семестр)</p>	<p>ГИС-составляющей (цели, сроки, риски).</p> <p><i>Владеть:</i> инструментами постановки задач, и контроля качества результатов ГИС-исследований.</p>
<p><b>УК-4.</b></p> <p>Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Философия (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные принципы работы в команде.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать командную стратегию.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения и достижения цели.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Управление научными проектами (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> роли и ответственности в проектной команде; подходы к распределению задач и координации; основы мотивации, профилактики и разрешения конфликтов; форматы совещаний и отчётности; принципы включённости и этики научной команды.</p> <p><i>Уметь:</i> определять роли; планировать загрузку исполнителей; выстраивать коммуникации со стейкхолдерами.</p> <p><i>Владеть:</i> протоколированием решений и договорённостей; практиками оценки эффективности команды.</p>
<p><b>УК-5.</b></p> <p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностраннных языках), для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Иностранный язык (1, 2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно пользоваться иностранным языком, а также восполнять недостаток знаний в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов, текстовых редакторов и т.п.); основные особенности построения предложения и структуры профессионально-ориентированного текста в изучаемом иностранном языке;</p>

		<p>терминологическую лексику, необходимую для успешной межкультурной и профессиональной коммуникации на иностранном языке.</p> <p><i>Уметь:</i> выстраивать на иностранном языке связную устную и письменную речь по профессионально-ориентированной тематике; подготовить доклад и выступить по теме своей научной работы на иностранном языке; выполнять аннотирование и реферирование на английском языке аутентичных материалов в рамках профессионального академического общения;</p> <p><i>Владеть:</i> подготовленной и неподготовленной диалогической и монологической речью.</p>
<p><b>УК-6.</b></p> <p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Философия (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные культурфилософские и цивилизационные концепции.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать особенности различных культур и цивилизаций.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью планирования собственной поведенческой траектории в условиях межкультурной коммуникации.</p>
<p><b>УК-7.</b></p> <p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и ее способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Управление научными проектами (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> подходы к тайм-менеджменту в проектах (приоритизация, буферизация, оценка сроков PERT/«трёхточечная»); персональные KPI и метрики продуктивности; принципы непрерывного улучшения (PDCA/Kaizen).</p> <p><i>Уметь:</i> составлять индивидуальный план работ и календарь; оценивать трудозатраты; управлять приоритетами, сроками и дедлайнами; проводить самооценку результатов и корректировать план развития.</p> <p><i>Владеть:</i> инструментами</p>

		<p>персональной организации (таск-менеджеры, календари, чек-листы) и практиками рефлексии, ретроспектив и улучшения рабочих процессов.</p>
<p><b>Интегральный УК -1.</b></p> <p>Способен осуществлять критический анализ и системное решение профессиональных и научных задач, разрабатывать и реализовывать проекты, эффективно взаимодействовать в команде и межкультурной среде, использовать современные коммуникативные технологии, организовывать собственную деятельность и профессиональное развитие.</p>	<p>Практики, НИР, ГИА</p>	<p><i>Знать:</i> методы системного и критического анализа в научной и профессиональной деятельности; принципы проектного управления и жизненного цикла проектов (инициация, планирование, реализация, контроль, завершение); современные подходы к командной работе, лидерству и распределению ролей в проектных группах; основы межкультурной коммуникации и принципы эффективного взаимодействия в многонациональной и профессионально разнородной среде; методы самоорганизации, тайм-менеджмента и планирования профессионального развития; современные информационно-коммуникационные технологии (в том числе цифровые сервисы совместной работы, онлайн-коммуникации и научные платформы); этические нормы профессионального и делового общения, правила ведения переговоров и презентаций.</p> <p><i>Уметь:</i> применять системное мышление для анализа сложных профессиональных и научных ситуаций, выявления причинно-следственных связей и разработки решений; разрабатывать, планировать и реализовывать проекты в области экологии и природопользования, включая распределение задач, сроков и ресурсов; работать в составе междисциплинарной команды, выполнять функции координатора или участника проектной группы; выстраивать эффективные коммуникации в профессиональной, академической</p>

		<p>и межкультурной среде; использовать современные ИКТ-средства (электронная почта, научные платформы, облачные сервисы, онлайн-конференции) для организации совместной работы; планировать собственную профессиональную траекторию, ставить цели развития компетенций и самообразования; аргументированно отстаивать собственную позицию, проводить дискуссии и представлять результаты своей деятельности в устной и письменной формах.</p> <p><i>Владеть:</i> приёмами критического и системного мышления, навыками оценки достоверности и логической последовательности информации; инструментами проектного управления; навыками коммуникации и публичных выступлений, ведения переговоров, организации совещаний и презентаций; техниками работы в команде, распределения ролей, разрешения конфликтов и принятия групповых решений; средствами профессиональной и научной самопрезентации (CV, портфолио, научные публикации, отчёты, презентации); технологиями самоорганизации, планирования времени, мониторинга результатов и обратной связи; культурой профессионального поведения, этикой академического и делового взаимодействия, в том числе в цифровой и международной среде.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		

<p><b>ОПК-1.</b></p> <p>Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Философия (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> философские концепции и методологию научного познания.  <i>Уметь:</i> применять философские концепции и методологию в профессиональной деятельности.  <i>Владеть:</i> приемами анализа организации материи, пространства и времени.</p>
<p><b>ОПК-2.</b></p> <p>Способен использовать знания специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Современные проблемы экологии и природопользования (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные разделы экологии и природопользования, раскрывающие факторы и механизмы глобальных экологических проблем.  <i>Уметь:</i> соотносить тренды экологических изменений с последствиями для природопользования на глобальном, национальном и региональном уровнях; выявлять приоритеты реагирования.  <i>Владеть:</i> навыками оценки экологических, социальных и экономических аспектов при анализе проблем.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Международная и региональная экологическая политика (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> социальные, экономические и политические факторы возникновения геоэкологических проблем.  <i>Уметь:</i> анализировать социальные, экономические и политические факторы геоэкологических проблем по статистическим материалам.  <i>Владеть:</i> навыком сравнительного анализа регионов по социальным, экономическим и политическим параметрам.</p>
	<p>Дисциплина</p>	<p><i>Знать:</i> принципы и реальную</p>



	<p>Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана (3 семестр)</p>	<p>территориальную структуру размещения отраслей производства.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять региональные особенности специализации разных регионов с учетом особенностей их воздействия на окружающую среду.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выявления территориальной структуры экономики и особенностей ее воздействия на среду.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Тенденции и факторы климатических изменений (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> закономерности формирования климатов Земли и природу изменений климата.</p> <p><i>Уметь:</i> оценить качество климатических моделей.</p> <p><i>Владеть:</i> основами климатического анализа.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные теоретические положения ландшафтоведения и биогеохимии.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять региональные особенности углеродного цикла в разных зональных типах ландшафтов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками индикации свойств компонентов ландшафта по картографическим и графическим материалам.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> проблемы и задачи мониторинга вод суши, качества водных ресурсов и управления ими.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить количественную оценку водных ресурсов и их климатических изменений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками бассейнового подхода к изучению водных ресурсов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Инженерные методы снижения углеродоемкости (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные подходы к снижению углеродоемкости производственных процессов, сферы и условия их применения в различных отраслях хозяйства.</p> <p><i>Уметь:</i> сформировать и обосновать перечень возможных методов и подходов для снижения</p>

		<p>углеродоемкости конкретных производственных процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки факторов, определяющих возможность использования инженерных методов снижения углеродоемкости производственных процессов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Поглощение парниковых газов естественными экосистемами (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные теоретические положения эмисс.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять региональные особенности углеродного цикла в разных типах экосистем.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки факторов, определяющих поглощения ПГ и подходов для увеличения данного фактора.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Продовольственная безопасность (на английском языке) (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы оценки продовольственной безопасности регионов; региональные особенности производства и потребления продовольствия.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять взаимосвязи между компонентами природной среды и сельскохозяйственным потенциалом регионов.</p> <p><i>Владеть:</i> методами прогноза продовольственной ситуации в регионах.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Низкоуглеродные энергетические проекты (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные подходы к снижению углеродоемкости производственных процессов, сферы и условия их применения в различных отраслях хозяйства.</p> <p><i>Уметь:</i> сформировать и обосновать перечень возможных методов и подходов для снижения углеродоемкости конкретных производственных процессов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки факторов, определяющих возможность использования инженерных методов снижения углеродоемкости производственных процессов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>ГИС-технологии в планировании</p>	<p><i>Знать:</i> основы углеродного цикла в городах и регионах и связи «землепользование—выбросы ПГ».</p>

	<p>низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)</p> <p>(4 семестр)</p>	<p><i>Уметь:</i> интегрировать эколого-географические знания в пространственные расчёты выбросов/поглощения.</p> <p><i>Владеть:</i> приёмами объединения отраслевых данных с ГИС/ДЗЗ для обоснования мер НУ-развития.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> проблемы и задачи мониторинга вод суши, качества водных ресурсов и управления ими.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить количественную оценку водных ресурсов и их климатических изменений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками бассейнового подхода к изучению водных ресурсов.</p>
<p><b>ОПК-3.</b></p> <p>Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании (1;2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); радиометрические свойства и атмосферную коррекцию; методы дешифрирования (визуальные/автоматические); сравнение разновременных снимков.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять калибровку/коррекцию снимков; рассчитывать индексы; подбирать/оценивать эталоны; применять классификации с /без обучения; готовить каталог эталонов.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками оценки качества (матрица ошибок, AUC, κ); обработкой временных рядов; документированием методики ДЗЗ.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> задачи и структуру водного хозяйства; основные проблемы, возникающие при использовании и охране водных ресурсов и защите населения и хозяйственных объектов от опасных гидрологических процессов; виды и специфику регулирования речного стока водохранилищами.</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать риски опасных гидрологических процессов; описывать водный режим</p>

		<p>используемых водных объектов и учитывать его при расчете параметров водохозяйственных установок и построении правил их эксплуатации.</p> <p><i>Владеть:</i> приемами анализа данных гидрологических наблюдений о водном режиме рек, современными методами изучения эрозионных и русловых процессов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Основы оценки углеродного цикла производств (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основы проектирования и администрирования мер по снижению выбросов парниковых газов или внедрения.</p> <p><i>Уметь:</i> обоснованно представлять результаты расчетов парниковых газов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки стратегий перевода предприятий на технологии снижающие эмиссию ПГ.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Инвентаризация и верификация парниковых газов (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> нормативно-правовую базу в области парниковых газов; принципы и методы инвентаризации, верификации и валидации выбросов парниковых газов; требования к отчётности ПГ и верификации/валидации ПГ.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы и технологии для сбора и анализа данных по выбросам парниковых газов; проводить инвентаризацию выбросов парниковых газов на предприятии или в проекте; анализировать источники выбросов и оценивать их значимость; выполнять верификацию (проверку достоверности) и валидацию (подтверждение методик и расчётов) данных об эмиссиях.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчёта и оценки выбросов ПГ; практическими приёмами верификации и валидации отчётов по ПГ в соответствии с международными и национальными стандартами; техниками взаимодействия с контролирующими органами и</p>

		внешними аудиторами.
	Дисциплина  Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода (2 семестр)	<i>Знать:</i> факторы, влияющие на потоки и запасы углерода в естественных экосистемах, а также факторы неопределенностей оценок запасов углерода в естественных экосистемах. <i>Уметь:</i> анализировать глобальные источники пространственных данных о запасах углерода в экосистемах. <i>Владеть:</i> навыками оценки запасов и динамики запасов углерода в естественных экосистемах с применением ГИС-технологий.
<b>ОПК-4.</b>  Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики на практике.	Дисциплина  Современные проблемы экологии и природопользования (4 семестр)	<i>Знать:</i> международные и национальные нормативные акты и инструменты экологической политики и регулирования <i>Уметь:</i> сопоставлять инструменты политики с типами экологических проблем, оценивать применимость и ограничения мер, формулировать регуляторные рекомендации. <i>Владеть:</i> практиками корректного применения правовых норм и профессиональной этики при подготовке управленческих решений.
	Дисциплина  Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития (2 семестр)	<i>Знать:</i> международные и национальные требования в области охраны окружающей среды, климатической политики и устойчивого развития; структуру корпоративных экологических и климатических стандартов и регламентов; основы этики экологической деятельности. <i>Уметь:</i> выявлять применимые требования для предприятия; разрабатывать матрицу соответствия; интегрировать требования в систему управления; формировать внутренние политики и регламенты по устойчивому развитию. <i>Владеть:</i> навыками правового анализа, подготовки локальных

		нормативных актов, деловой коммуникации с регуляторами и заинтересованными сторонами.
	Дисциплина  Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов (4 семестр)	<i>Знать:</i> основные стандарты и принципы градостроительного регулирования, источники информации для разработки стратегий развития. <i>Уметь:</i> выстраивать логику комплексной характеристики. <i>Владеть:</i> навыком сравнительного анализа и оценки проблем низкоуглеродного развития города и региона (экологической ситуации, экономики, социальной и транспортной инфраструктуры, населения).
	Дисциплина  Экономическое регулирование выбросов парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> основные нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, а также экономического регулирования выбросов парниковых газов. <i>Уметь:</i> анализировать и интерпретировать международные экологические соглашения, а также национальные законы и нормативно-методические документы. <i>Владеть:</i> навыками применения нормативных актов и нормативно-методических документов для решения профессиональных задач в области экологии.
	Дисциплина  Корпоративная система управления рисками (3 семестр)	<i>Знать:</i> законодательные и нормативные акты в области экологии и природопользования. Национальные и международные стандарты и лучшие практики в области смягчения и адаптации к климатическим рискам. <i>Уметь:</i> применять экологические законодательные, нормативные и нормативно-методические документы в оценке корпоративных климатических рисков и планировании планов по их снижению. <i>Владеть:</i> навыками оформления документации в области корпоративных климатических

		рисков в соответствии с национальными, международными нормами и этическими принципами.
<p><b>ОПК-5.</b></p> <p>Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании (1;2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> виды пространственных данных; структуры ГИС; системы координат и геопривязку; базовые/тематические источники геоданных.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять операции с векторными / растровыми и атрибутивными данными; визуализацию, компоновку и печать карт; обмен данными между ГИС; наложение слоёв, буферы, зональную статистику; моделирование в ModelBuilder.</p> <p><i>Владеть:</i> инструментами пространственного анализа (Analysis Tools, Spatial Analyst) и устойчивыми пайплайнами «данные → анализ → карта/отчёт» в ArcGIS/QGIS.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> алгоритмы получения данных дистанционного зондирования для оценки запасов углерода в естественных экосистемах.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать наиболее подходящие данные дистанционного зондирования для исследования потоков углерода в экосистемах Казахстана</p> <p><i>Владеть:</i> инструментарием ГИС-систем, необходимых для получения информации о динамике запасов углерода в экосистемах.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании (семестр 3)</p>	<p><i>Знать:</i> современные информационно-коммуникационные и геоинформационные технологии, применяемые в экологии.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать ИКТ и ГИС для решения профессиональных задач, обрабатывать и анализировать пространственные данные.</p> <p><i>Владеть:</i> практическими навыками работы с профильными</p>



		программными продуктами, инструментами ГИС и ИКТ.
<p><b>ОПК-6.</b></p> <p>Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной работы, в том числе научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Иностранный язык (1;2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> лексику основного словарного фонда иностранного языка; основные способы работы над языковым и речевым материалом; теоретический материал, предусмотренный данной программой по курсу «Иностранный язык».</p> <p><i>Уметь:</i> переводить и пересказывать неадаптированный текст; уметь выходить из положения в условиях дефицита языковых средств при получении и передаче информации.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками практического применения изучаемого иностранного языка в профессиональной и научной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения; способностью осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональной сферах общения.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Управление научными проектами (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> требования к заявкам на финансирование и к отчётности; структуру презентаций, постеров, отчётов и научных записок; принципы визуализации и научной коммуникации; основы управления данными (DMP, репозитории, открытые данные, лицензирование).</p> <p><i>Уметь:</i> подготавливать пакет документов заявки (цели, актуальность, методология, смета, план-график); оформлять отчёты/презентации/инфопродукты для разных аудиторий; аргументированно защищать проект перед экспертным советом/рецензентами.</p>

		<i>Владеть:</i> техниками визуализации результатов; практиками публикации и распространения материалов проекта.
	Дисциплина Международная и региональная экологическая политика (4 семестр)	<i>Знать:</i> методы исследования, источники информации и индикаторы оценки экологической политики. <i>Уметь:</i> планировать и осуществлять исследования и оценки эффективности экологической политики. <i>Владеть:</i> навыками презентации результатов исследования экологической политики.
	Дисциплина Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов (4 семестр)	<i>Знать:</i> закономерности экологического и социально-экономического развития городов и регионов на территории Казахстана и стран Евразийского экономического союза. <i>Уметь:</i> анализировать факторы экологического и социально-экономического развития городов и регионов. <i>Владеть:</i> навыком сравнительного анализа экологической ситуации и особенностей социально-экономического развития на уровне города и региона.
	Дисциплина Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве (1 семестр)	<i>Знать:</i> основы проектирования и администрирования мер по снижению выбросов парниковых газов или внедрения. <i>Уметь:</i> обоснованно представлять результаты расчетов парниковых газов. <i>Владеть:</i> навыками разработки стратегий перевода предприятий на технологии снижающие эмиссию ПГ.
	Дисциплина Корпоративная система управления рисками (2 семестр)	<i>Знать:</i> методы и подходы к научно-исследовательской работе в области корпоративных климатических рисков. <i>Уметь:</i> организовывать и проводить полевые, статистические исследования,

		<p>использовать в анализе пространственные данные, обобщать и представлять результаты исследований корпоративных климатических рисков.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками публичного выступления и защиты проектов и исследований</p>
<p><b>Интегральный ОПК 1.</b></p> <p>Способен использовать современные научные подходы, методы и информационные технологии для решения исследовательских и прикладных задач в области экологии, геоэкологии и природопользования, применять нормативные правовые акты и профессиональную этику в научной и практической деятельности, представлять и защищать результаты исследований.</p>	<p>Практика, НИР, ГИА</p>	<p><i>Знать:</i> современные научные подходы, методы и концепции в области экологии, геоэкологии и рационального природопользования; структуру и принципы функционирования экосистем, взаимосвязь природных и антропогенных факторов; основы геоинформационных технологий (ГИС), дистанционного зондирования и цифрового картографирования; методы сбора, обработки, статистического анализа и визуализации экологических данных; национальные и международные нормативно-правовые акты в сфере охраны окружающей среды и устойчивого развития; принципы профессиональной и научной этики, академической добросовестности, авторского права и научного цитирования; требования к структуре и оформлению научных публикаций, отчётов и презентаций результатов исследований.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать научные гипотезы, цели и задачи исследований в области экологии и природопользования; применять методы экологического, геоэкологического и статистического анализа для решения исследовательских и прикладных задач; использовать современные ИКТ-инструменты (Excel, R, Python, ArcGIS, QGIS и др.) для обработки и интерпретации экологических данных; анализировать и</p>

		<p>сопоставлять полученные результаты с нормативными требованиями и стандартами экологической безопасности; оформлять результаты исследований в виде отчётов, статей, докладов, презентаций и проектных решений; аргументированно представлять и защищать результаты научных и практических работ перед экспертной и профессиональной аудиторией; соблюдать этические нормы исследовательской деятельности, корректно использовать источники информации, данные и результаты других авторов.</p> <p><i>Владеть:</i> современными методами экологического, геоэкологического и пространственно-временного анализа природных процессов; навыками применения ГИС-технологий и дистанционного зондирования для исследования территориальных систем; инструментами статистического анализа, визуализации данных и моделирования экологических процессов; приёмами подготовки и публичной защиты научных докладов, отчётов и презентаций; навыками организации исследовательской деятельности, ведения лабораторных журналов, экологической и научной документации; культурой научного общения, принципами академической этики и научного рецензирования; практическими приёмами интерпретации и внедрения научных результатов в прикладную и проектную деятельность в области экологии и природопользования.</p>
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
<b>ПК-1.</b>	Дисциплина	<i>Знать:</i> этапы
Способен	Компьютерные	эколого-географического исследования; требования к

<p>формулировать проблемы и задачи научного исследования в области экологии и природопользования, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулировать выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p>	<p>технологии и статистические методы в экологии и природопользовании (1;2 семестр)</p>	<p>репрезентативности и воспроизводимости; источники базовых/тематических данных и статистических рядов.</p> <p><i>Уметь:</i> проектировать дизайн исследования в ГИС/ДЗЗ; собирать и готовить данные; строить и верифицировать модели в R/ГИС; интерпретировать результаты и ограничения; оценивать точность и неопределённость.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками подготовки полного исследовательского пакета (данные, скрипты, модели, карты, пояснительная записка).</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Международная и региональная экологическая политика (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> региональные особенности предпосылок возникновения геоэкологических проблем; базовые классификаций климата, геологического строения, рельефа, почв и растительных сообществ.</p> <p><i>Уметь:</i> получать достоверные данные на основе анализа обширной научной литературы в разных сферах деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками составления аналитических обзоров по основным экологическим проблемам.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Тенденции и факторы климатических изменений (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> динамику изменений климата в прошлом и прогнозы будущего климата.</p> <p><i>Уметь:</i> находить и обрабатывать доступную климатическую информацию.</p> <p><i>Владеть:</i> основами программирования, необходимыми для выполнения климатических расчетов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Ландшафтная структура и глобальный</p>	<p><i>Знать:</i> зональную специфику антропогенной трансформации биопродукционного процесса.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить анализ</p>

	углеродный цикл (1 семестр)	проблемных ситуаций, связанных с антропогенной трансформацией биопродукционного процесса. <i>Владеть:</i> навыками выбора способов смягчения проблемных ситуаций, связанных с антропогенной трансформацией биопродукционного процесса.
	Дисциплина Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (1 семестр)	<i>Знать:</i> методы организации и проведения научно-исследовательских работ в области рационального использования водных ресурсов. <i>Уметь:</i> использовать для конкретных научно-исследовательских задач примеры успешной реализации проектов рационального использования водных ресурсов. <i>Владеть:</i> навыками экспертной деятельности и сценарных расчетов рационального использования водных ресурсов.
	Дисциплина Инженерные методы снижения углеродоемкости (1 семестр)	<i>Знать:</i> методы организации и проведения научно-исследовательских работ в области снижения углеродоемкости производственных процессов. <i>Уметь:</i> использовать для конкретных научно-исследовательских задач примеры успешной реализации проектов декарбонизации различных отраслей производства. <i>Владеть:</i> навыками экспертной деятельности и сценарных расчетов сокращения углеродоемкости производства при использовании альтернативных инженерных решений.
	Дисциплина по выбору Поглощение парниковых газов естественными экосистемами (3 семестр)	<i>Знать:</i> методы организации и проведения научно-исследовательских работ в области оценки поглощения ПГ естественными экосистемами. <i>Уметь:</i> анализировать данные по углеродному балансу и поглощению парниковых газов. проводить анализ проблемных

		<p>ситуаций, связанных с антропогенной трансформацией экосистем и изменению баланса поглощения ПГ.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора способов смягчения проблемных ситуаций, связанных с антропогенной трансформацией экосистем.</p>
	<p>Дисциплина по выбору</p> <p>Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные статистические методы, применяемые в экологии и природопользовании; этапы и принципы научного исследования.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать научные задачи, выбирать и применять статистические методы для анализа экологических данных.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения научных исследований, обработки и интерпретации результатов с использованием статистических технологий.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Продовольственная безопасность (на английском языке) (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные факторы, влияющие на темпы роста производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать и интерпретировать данные статистического учета и модели прогноза темпов роста сельскохозяйственной продукции в разных регионах мира.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы с сельскохозяйственной статистикой для оценки трендов производства и потребления продовольствия.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Низкоуглеродные энергетические проекты (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> методы организации и проведения научно-исследовательских работ в области снижения углеродоемкости производственных процессов.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать для конкретных научно-исследовательских задач примеры успешной реализации проектов декарбонизации различных отраслей производства</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспертной</p>



		деятельности и сценарных расчетов сокращения углеродоемкости производства при использовании альтернативных инженерных решений.
<p><b>ПК-2.</b></p> <p>Способен использовать знания специальных и новых разделов экологии при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана</p> <p>(3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> особенности технологии и роль основных источников антропогенного воздействия в формировании экологической ситуации территорий.</p> <p><i>Уметь:</i> квалифицированно интерпретировать данные статистического учета для анализа структуры и динамики хозяйственного комплекса территории, применяемые для регионального анализа в экономико-географических, экологических исследованиях.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчета удельных показателей уровня социально-экономического развития территорий, сравнения их со среднереспубликанским и международными параметрами.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Тенденции и факторы климатических изменений</p> <p>(1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы моделирования климата.</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать метрики успешности климатических прогнозов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки качества прогнозов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл</p>	<p><i>Знать:</i> роль основных источников углерода и других основных элементов минерального питания в функционировании ландшафтов.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить сравнительный анализ круговоротов вещества в зональных типах ландшафтов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения типа трансформации органического вещества в ландшафте по количественным показателям.</p>
	Дисциплина	<i>Знать:</i> основы климатической

	<p>Инвентаризация и верификация парниковых газов</p> <p>(3 семестр)</p>	<p>политики и Законодательство в области регулирования выбросов парниковых газов; порядок функционирования системы государственного учёта выбросов парниковых газов и национальной системы углеродного квотирования; ответственность за нарушение экологических и климатических норм.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить сбор, анализ и проверку отчётных данных по выбросам ПГ от предприятий; использовать нормативные документы и методические рекомендации при оценке корректности расчётов выбросов.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчёта выбросов парниковых газов; инструментами мониторинга, отчётности и верификации/валидации ПГ; навыками ведения делопроизводства и составления отчетов, документированных процедур и заключений; методами оценки соответствия отчётных данных требованиям углеродного регулирования.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве</p> <p>(1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> теоретические основы и основные научно-исследовательские и прикладные методы для решения задач развития низкоуглеродной экономики.</p> <p><i>Уметь:</i> обосновывать выбор направлений развития отраслей при формировании низкоуглеродной экономики.</p> <p><i>Владеть:</i> практическими навыками решения задач развития низкоуглеродной экономики.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Поглощение парниковых газов естественными экосистемами</p> <p>(3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> подходы и достигнутые результаты к научному исследованию в смежных отраслях науки с целью применения их к задачам оценки поглощения ПГ естественными экосистемами.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать в качестве исходных данных и методов</p>

		результативные инструменты смежных разделов экологии, иных естественных и технических наук. <i>Владеть:</i> навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований, обобщения и анализа полученных результатов в применении к задачам оценки поглощения ПГ.
	Дисциплина  Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании (3 семестр)	<i>Знать:</i> современные математические и статистические методы, используемые в экологии. <i>Уметь:</i> подбирать и использовать математические и статистические методы для решения прикладных и исследовательских задач. <i>Владеть:</i> инструментами анализа и моделирования экологических процессов с помощью математических и статистических методов.
<b>ПК-3.</b>  Способен использовать знания специальных и новых разделов природопользования при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности.	Дисциплина  Международная и региональная экологическая политика (4 семестр)	<i>Знать:</i> основные геоэкологические проблемы регионов мира. <i>Уметь:</i> предлагать пути решения региональных геоэкологических проблем. <i>Владеть:</i> навыком выявления причин региональных геоэкологических проблем и выработки путей их решения.
	Дисциплина  Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана  (3 семестр)	<i>Знать:</i> основы производственных технологий в разных отраслях хозяйства с учетом их территориальной структуры. <i>Уметь:</i> оценивать масштабы и специфику воздействия отдельных технологий по регионам Казахстана, проводить сравнительно экономико-географические характеристики и формировать выводы из полученных положений. <i>Владеть:</i> навыками практической работы с социально-экономическими и экологическими

		показателями в разрезе регионов и крупных городов для анализа сравнительной динамики социально-экономического развития территорий.
	Дисциплина Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл (1 семестр)	<i>Знать:</i> механизмы рассеяния и накопления углеродсодержащих соединений в ландшафте. <i>Уметь:</i> анализировать локализацию рассеяния и накопления углеродсодержащих соединений в ландшафте. <i>Владеть:</i> методами ландшафтного анализа углеродного цикла.
	Дисциплина Управление водными ресурсами в условиях изменения климата (1 семестр)	<i>Знать:</i> требования к проведению и структуру документации экспертизы в части выявления доступных к использованию водных ресурсов. <i>Уметь:</i> провести анализ производственных процессов с целью выявления источников и путей сокращения нехватки водных ресурсов, поиска и обоснования альтернативных источников воды. <i>Владеть:</i> методами расчета водных ресурсов, водообеспеченности и потенциала снижения ее при использовании альтернативных инженерных решений.
	Дисциплина Оценка углеродного цикла производств (3 семестр)	<i>Знать:</i> основы экологического нормирования для разных типов источников выбросов парниковых газов. <i>Уметь:</i> формулировать приоритетные меры экологического менеджмента предприятий. <i>Владеть:</i> навыками экологического менеджмента и аудита парниковых газов.
	Дисциплина Инженерные методы снижения углеродоемкости (1 семестр)	<i>Знать:</i> подходы и достигнутые результаты к научному исследованию в смежных отраслях науки с целью применения их к задачам снижения углеродоемкости.

		<p><i>Уметь:</i> Использовать в качестве исходных данных и методов результативные инструменты в смежных отраслях экологии, природопользования, иных естественных и технических наук.</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований, обобщения и анализа полученных результатов в применении к задачам снижения углеродоемкости производственных процессов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании</p> <p>(семестр 3)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы построения программ анализа и мониторинга, основные подходы к статистическому анализу данных окружающей среды.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать и реализовывать программы мониторинга, анализировать полученные данные.</p> <p><i>Владеть:</i> методами программной реализации анализа и мониторинга, навыками работы с профильным программным обеспечением.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Низкоуглеродные энергетические проекты</p> <p>(1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> подходы и достигнутые результаты к научному исследованию в смежных отраслях науки с целью применения их к задачам снижения углеродоемкости.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать в качестве исходных данных и методов результативные инструменты в смежных отраслях экологии, природопользования, иных естественных и технических наук.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований, обобщения и анализа полученных результатов в применении к задачам снижения углеродоемкости производственных процессов.</p>

<p><b>ПК-4.</b></p> <p>Способен проводить экологическую экспертизу различных видов проектных заданий, осуществлять экологический аудит и разрабатывать рекомендации по охране окружающей среды.</p>	<p>Дисциплина Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана</p> <p>(3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> содержание и механизмы учета антропогенного воздействия от предприятий различных отраслей; основные принципы и направления рекультивации нарушенных земель.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать балансовый, индексный, картографический методы исследования для оптимального размещения производства в регионах.</p> <p><i>Владеть:</i> основами экспертно-аналитической деятельности в сфере оценки социально-экономического развития территории с учетом антропогенного воздействия.</p>
	<p>Дисциплина Корпоративная система управления рисками</p> <p>(3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы и методы и аудита климатических корпоративных рисков.</p> <p><i>Уметь:</i> идентифицировать и оценивать корпоративные климатические риски, а также разрабатывать рекомендации по их смягчению.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экологического аудита и оценки соответствия экологическим стандартам.</p>
<p><b>ПК-5.</b></p> <p>Способен разрабатывать документы экологического нормирования, планировать и реализовывать мероприятия системы экологического менеджмента и аудита, контроля за соблюдением экологических требований на предприятии.</p>	<p>Дисциплина Современные проблемы экологии и природопользования</p> <p>(4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> цели и инструменты экологического нормирования.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать предложения по мерам экологической политики и управлению природными ресурсами в ответ на выявленные тренды.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками подготовки структурированных документов (политики, планы действий) для реализации на уровне организаций и территорий.</p>
	<p>Дисциплина</p>	<p><i>Знать:</i> принципы систем экологического менеджмента;</p>

	Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития (2 семестр)	<p>структуру документации (политика, аспекты и риски, цели и показатели, операционные процедуры, мониторинг и отчетность); принципы внутреннего аудита и корректирующих действий.</p> <p><i>Уметь:</i> проектировать и документировать систему экологического менеджмента; разрабатывать программы улучшений и планов проверок; выстраивать контроль исполнения и систему показателей; готовить предприятие к аудиту.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками аудита, процессным подходом и инструментами контроля соответствия, подготовкой отчетных материалов для руководства.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основы определения хозяйственной специализации городов и регионов.</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать современный уровень экологической ситуации в городах и регионах, выявлять недостатки системы мониторинга, предлагать стратегии совершенствования системы экологического и климатического мониторинга городов и регионов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками практической работы по выделению и оценке экологических стратегий развития регионов и городов.</p>
<p><b>ПК-6.</b></p> <p>Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными, проектными и экспертно-аналитическими работами с использованием</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Управление научными проектами (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> регламенты и процедуры государственной поддержки НИР (этапы конкурсов, критерии отбора, требования к сметам и отчётности); этические и юридические аспекты исследований (экспертиза, ИС, конфликт интересов); управление качеством и рисками.</p> <p><i>Уметь:</i> планировать и координировать рабочие пакеты; формировать команду и распределять роли; готовить сметы/договоры/ТЗ; выстраивать</p>

специальных знаний и навыков.		<p>процесс закупок; обеспечивать соответствие требованиям грантодателей и аудита; проводить внутренний контроль качества.</p> <p><i>Владеть:</i> комплектом проектных документов и операционными процедурами управления проектом.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Продовольственная безопасность (на английском языке)</p> <p>(4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> геоэкологические основы сельскохозяйственного производства, включая влияние агроландшафтов на окружающую среду и механизмы деградации почв и принципы экологического мониторинга в сельском хозяйстве.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить оценку воздействия сельскохозяйственных практик на окружающую среду; интерпретировать результаты мониторинга и экспертизы для разработки рекомендаций по минимизации негативного воздействия, включая меры по восстановлению экосистем в агроландшафтах.</p> <p><i>Владеть:</i> методами комплексной оценки воздействия на окружающую среду в контексте сельского хозяйства; методами прогнозирования долгосрочных эффектов ведения сельского хозяйства на продовольственную безопасность.</p>
<p><b>ПК-8.</b></p> <p>Способен к экспертно-аналитической деятельности в сфере экологии и природопользования, планированию и выполнению профильных прикладных исследований с использованием современных подходов и методов.</p>	<p>Дисциплина:</p> <p>Современные проблемы экологии и природопользования (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> критерии значимости экологических проблем, подходы к их оценке, приоритизации и учёта неопределённости.</p> <p><i>Уметь:</i> готовить экспертные заключения и аналитические записки по проведенным исследованиям.</p> <p><i>Владеть:</i> культурой экспертной аргументации и профессиональной ответственности при вынесении рекомендаций.</p>
	Дисциплина	<i>Знать:</i> современные подходы



	<p>Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании (1;2 семестр)</p>	<p>пространственного моделирования и прогнозирования изменений (в т.ч. Molusce); принципы зональной статистики, анализа близости и растровых вычислений.</p> <p><i>Уметь:</i> планировать и выполнять прикладные анализы (моделирование пригодности, прогноз изменений землепользования/покрова); готовить картопродукты и аналитические записки для стейкхолдеров.</p> <p><i>Владеть:</i> интегрированными workflow «ГИС + ДЗЗ + статистика (R)» для экспертных заключений и прикладных проектов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> методы оценки жизненного цикла продукции; подходы к инвентаризации парниковых газов и расчету углеродного следа; методы анализа существенных тем устойчивого развития; основы сценарного анализа климатических рисков и возможностей.</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать базовый уровень воздействия и целевые траектории сокращения; проводить количественную и качественную оценку мер экологизации; обосновывать цели компании в области устойчивого развития; готовить экспертные заключения и рекомендации.</p> <p><i>Владеть:</i> инструментами аналитики данных, моделирования и визуализации; навыками разработки методик и форм отчетности.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Инженерные методы снижения углеродоемкости (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> требования к проведению и структуру документации экспертизы в части выявления углеродоемкости производственных процессов.</p> <p><i>Уметь:</i> провести анализ производственных процессов с целью выявления источников и путей сокращения выбросов парниковых газов.</p>

		<i>Владеть:</i> методами расчета фактической углеродоемкости производства и потенциала снижения ее при использовании альтернативных инженерных решений.
	Дисциплина  Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода (2 семестр)	<i>Знать:</i> методы калибровки и валидации оценок потоков/запасов углерода по ДЗЗ, подходы даунскелинга. <i>Уметь:</i> строить и верифицировать прикладные пространственные модели (регрессионные/ML) для углеродных показателей; интегрировать ДЗЗ с инвентаризационными и статистическими данными; готовить обоснованные экспертные выводы и рекомендации для управления. <i>Владеть:</i> методами планирования прикладных исследований (ТЗ, дизайн выборки для ground truth), протоколами QA/QC данных и расчётов; подготовкой экспертных заключений и технико-аналитических отчётов.
	Дисциплина  Экономическое регулирование парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> ключевые экономические инструменты регулирования ПГ (налог на углерод, ETS, субсидии, бенчмаркинг), их цели и применимость в условиях РК <i>Уметь:</i> формулировать прикладное исследование и проверяемые гипотезы о влиянии выбранного инструмента на выбросы и экономику. <i>Владеть:</i> базовым сценарным моделированием и подготовкой аналитической записки/сравнительной таблицы для обоснования выбора инструмента.
	Дисциплина  Продовольственная безопасность (на английском языке)  (4 семестр)	<i>Знать:</i> негативные воздействия сельскохозяйственной деятельности на здоровье населения; принципы рекультивации агроландшафтов и ведения устойчивого сельского хозяйства.

		<p><i>Уметь:</i> разрабатывать рекомендации по минимизации негативных воздействий сельского хозяйства; оценивать эффективность профилактических, рекультивационных и экоориентированных мероприятий в сельском хозяйстве с позиций продовольственной безопасности и устойчивого развития.</p> <p><i>Владеть:</i> инструментами оценки и корректировки мероприятий по оптимизации сельского хозяйства.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Низкоуглеродные энергетические проекты (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> требования к проведению и структуру документации экспертизы в части выявления углеродоемкости производственных процессов.</p> <p><i>Уметь:</i> провести анализ производственных процессов с целью выявления источников и путей сокращения выбросов парниковых газов.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета фактической углеродоемкости производства и потенциала снижения ее при использовании альтернативных инженерных решений.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке) (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> принципы многокритериальной оценки, бенчмаркинга и анализа чувствительности.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять пространственную приоритизацию мер (затраты-эффект, ограничения).</p> <p><i>Владеть:</i> методами экспертной валидации пространственного моделирования, документирования допущений и визуализации результатов.</p>
<p><b>Интегральный ПК-1.</b></p> <p>Способен решать научно-исследовательские, проектно-</p>	<p>Практики, НИР, ГИА</p>	<p><i>Знать:</i> современные принципы и методы экологического анализа, нормирования и управления воздействиями на окружающую среду; нормативно-правовую базу в сфере экологии и природопользования, СанПиН, методики ПДК, НДВ, НДС;</p>

<p>производственные, организационно-управленческие, контрольно-надзорные и экспертно-аналитические задачи профессиональной деятельности в области экологии и природопользования, используя современные методы экологического анализа, аудита, нормирования и управления.</p>		<p>структуру и порядок функционирования системы экологического менеджмента; этапы и методики проведения экологического аудита предприятий и территорий; процедуры государственной и экологической экспертизы, оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС); методы контроля, мониторинга, инвентаризации выбросов, сбросов и отходов; основы проектирования природоохранных мероприятий и программ устойчивого развития предприятий и регионов; организационные принципы деятельности органов экологического контроля и надзора.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять анализ состояния природных компонентов среды и оценивать экологические риски; проводить инвентаризацию источников выбросов, сбросов, отходов и оценку соответствия нормативам НДВ, НДС; разрабатывать экологические разделы проектной и плановой документации (ПЭК, раздел «Охрана окружающей среды», отчётность по форме 2-ТП); организовывать и проводить внутренний экологический аудит и подготовку к сертификационным проверкам; применять методы моделирования загрязнений и расчёта рассеивания выбросов, водопользования, образования отходов; планировать и координировать работу экологической службы предприятия или проектной группы; осуществлять экологическую экспертизу проектов, программ и производственных решений; представлять результаты экологического анализа в виде отчётов, рекомендаций,</p>
--	--	--

		<p>протоколов, планов природоохранных мероприятий.</p> <p><i>Владеть:</i> современными инструментами экологического анализа и контроля (лабораторными, расчётными, ГИС- и ИКТ-методами); методами планирования и организации экологического аудита, разработки программ производственного экологического контроля (ПЭК); навыками применения международных и национальных стандартов в профессиональной деятельности; методиками расчёта выбросов, сбросов и отходов, построения материально-энергетических балансов; навыками экспертно-аналитической оценки и подготовки заключений по результатам аудитов и экспертиз; средствами деловой и научной коммуникации при взаимодействии с надзорными органами, заинтересованными сторонами и коллегами; практическими навыками использования нормативных и справочных баз данных, экологических реестров, ГИС-платформ и инструментов отчётности.</p>
<b>Специализированные профессиональные компетенции (СПК)</b>		
<p><b>СПК-1.</b></p> <p>Способность использовать современные компьютерные методы обработки и источники данных о потоках парниковых газов в эколого-экономических исследованиях и разработке стратегий низкоуглеродного развития</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода (2 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> геопорталы, позволяющие получить доступ к продуктам дистанционного зондирования, необходимым для оценки запасов углерода в естественных экосистемах.</p> <p><i>Уметь:</i> учитывать погрешности данных дистанционного зондирования, специфичных для территории Казахстана в экологических исследованиях.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками картографического представления результатов оценки запасов углерода и их динамики в</p>

		естественных экосистемах.
	Дисциплина  ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке) (4 семестр)	<i>Знать:</i> источники данных о потоках ПГ (инвентаризации, модели, продукты ДЗЗ) и их ограничения. <i>Уметь:</i> обрабатывать их в ГИС/Google Earth Engine, получать территориально распределённые показатели. <i>Владеть:</i> навыками разработки скриптов (EE/Python).
<b>СПК-2.</b>  Умение выполнять инвентаризацию источников эмиссий и поглощения парниковых газов с использованием современных методик расчета и правил, принятых в Республике Казахстан.	Дисциплина  Основы оценки углеродного цикла производств (3 семестр)	<i>Знать:</i> особенности технологического процесса разных типов стационарных источников в промышленности эмиссии ПГ. <i>Уметь:</i> рассчитывать объем эмиссии ПГ от разных типов промышленных источников в соответствии с методиками и правилами, принятыми в Республике Казахстан. <i>Владеть:</i> навыками оценки роли отдельных источников в промышленности и различных технологий в эмиссии ПГ.
	Дисциплина  Инвентаризация и верификация парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> нормативно-правовую базу Республики Казахстан в области климатической политики и регулирования выбросов парниковых газов; международные стандарты и рекомендации, используемые в РК; основы углеродного регулирования, национальной системы торговли квотами (ETS) и отчётности в Казахстане; методы расчёта и инвентаризации выбросов парниковых газов. <i>Уметь:</i> определять и классифицировать источники выбросов и поглощения ПГ на объектах различного назначения; применять методики и расчётные формулы для выполнения инвентаризации ПГ; проводить сбор, анализ и систематизацию исходных данных для расчётов; оценивать достоверность и корректность расчётных данных; формировать

		<p>отчётную документацию по выбросам и поглощению ПГ в соответствии с требованиями законодательства РК; представлять результаты инвентаризации в форме, пригодной для подачи в национальные или международные органы отчётности.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчёта выбросов ПГ, утверждёнными и разрешёнными к применению в Республике Казахстан; навыками работы с отчётными формами и шаблонами, принятыми в Казахстане.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Поглощение парниковых газов естественными экосистемами (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> современные методики расчета и правила оценки эмиссии и поглощения парниковых газов.</p> <p><i>Уметь:</i> применять современные методики для расчета эмиссии и поглощения ПГ естественными экосистемами.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета эмиссии и поглощения парниковых газов в различных типах естественных экосистем.</p>
<p><b>СПК-3.</b></p> <p>Способность разрабатывать стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов, включая разделы генеральных планов городов, стратегий развития областей и отраслей промышленности.</p>	<p>Дисциплина</p> <p>Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов (4 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> основные принципы и подходы к разработке стратегий развития.</p> <p><i>Уметь:</i> разработать отдельные разделы стратегии низкоуглеродного развития территории.</p> <p><i>Владеть:</i> основами экспертно-аналитической деятельности в сфере управления низкоуглеродным развитием городов и регионов.</p>
	<p>Дисциплина</p> <p>Экономическое регулирование выбросов парниковых газов (3 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> концепции и подходы к низкоуглеродному развитию предприятий, городов и регионов.</p> <p><i>Уметь:</i> учитывать принципы устойчивого развития при разработке систем экономического регулирования выбросов парниковых газов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки и реализации механизмов</p>

		экономического регулирования парниковых газов.
	Дисциплина  ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке) (4 семестр)	<i>Знать:</i> пространственные инструменты градостроительного и регионального планирования. <i>Уметь:</i> строить карты сценариев развития, оценивать выгоды от реализации мер пространственного планирования. <i>Владеть:</i> методами сценарного моделирования, картирования риска и подготовки карт-решений.
<b>СПК-4.</b>  Способность разрабатывать программы по снижению выбросов парниковых газов предприятий.	Дисциплина  Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития	<i>Знать:</i> основные технологические и организационные меры декарбонизации (энергоэффективность, оптимизация процессов, переход на более чистые виды энергии, обращение с отходами и др.); источники данных и способы верификации результатов. <i>Уметь:</i> формировать план снижения воздействия на окружающую среду; рассчитывать экологический эффект, затраты, сроки окупаемости и сопутствующие выгоды; планировать внедрение и мониторинг выполнения дорожной карты. <i>Владеть:</i> навыками подготовки технико-экономических обоснований, управления программами и контроля достижения целей.
	Дисциплина  Основы оценки углеродного цикла производств (3 семестр)	<i>Знать:</i> основы разработки производственных стратегических приоритетов по смягчению рисков, связанных с промышленной эмиссией ПГ. <i>Уметь:</i> выбирать НДТ для конкретных предприятий, разрабатывать технологические стратегии. <i>Владеть:</i> навыками выявления новых секторов потенциального снижения эмиссии ПГ на предприятиях Республики



		Казахстан и разработки инновационных стратегий промышленности для достижения углеродной нейтральности.
	Дисциплина Инвентаризация и верификация парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> основные источники выбросов парниковых газов в различных отраслях промышленности; международные и национальные экологические стандарты и требования; методики инвентаризации выбросов парниковых газов; основы проектного управления и разработки программных мероприятий. <i>Уметь:</i> анализировать деятельность предприятия с точки зрения источников выбросов парниковых газов; подготавливать расчёты по текущим и прогнозируемым объёмам выбросов; работать с нормативно-правовыми документами и использовать методические рекомендации. <i>Владеть:</i> методиками расчета и верификации/ валидации выбросов и поглощения ПГ.
	Дисциплина Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве (1 семестр)	<i>Знать:</i> основные законодательные нормативы по снижению выбросов парниковых газов. <i>Уметь:</i> использовать имеющиеся методики по разработке программ по снижению выбросов парниковых газов. <i>Владеть:</i> навыками подготовки программ и расчета эмиссий парниковых газов.
	Дисциплина Корпоративная система управления рисками (3 семестр)	<i>Знать:</i> современные подходы к снижению выбросов парниковых газов и углеродного следа предприятий. <i>Уметь:</i> разрабатывать программы и стратегии по сокращению выбросов парниковых газов. <i>Владеть:</i> навыками реализации и мониторинга программ по снижению углеродного следа.
СПК-5.	Дисциплина	<i>Знать:</i> основные технологические и организационные меры

Способность применять экономические механизмы регулирования эмиссий парниковых газов на основе законодательства Республики Казахстан и лучших мировых практик.	Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития (2 семестр)	декарбонизации (энергоэффективность, оптимизация процессов, переход на более чистые виды энергии, обращение с отходами и др.); источники данных и способы верификации результатов. <i>Уметь:</i> формировать портфель проектов снижения; рассчитывать экологический эффект, затраты, сроки окупаемости и сопутствующие выгоды; планировать внедрение и мониторинг выполнения дорожной карты. <i>Владеть:</i> навыками подготовки технико-экономических обоснований, управления программами и контроля достижения целей.
	Дисциплина  Экономическое регулирование выбросов парниковых газов (3 семестр)	<i>Знать:</i> различные экономические механизмы регулирования эмиссий парниковых газов и их правовую основу. <i>Уметь:</i> адаптировать и применять эти механизмы в соответствии с законодательством Казахстана и мировыми практиками. <i>Владеть:</i> навыками оценки эффективности и оптимизации экономических инструментов для сокращения эмиссий парниковых газов.
<b>СПК-6.</b> Умение разрабатывать планы действий по смягчению рисков, связанных с изменением климата.	Дисциплина  Тенденции и факторы климатических изменений (1 семестр)	<i>Знать:</i> принципы оценки климатических рисков. <i>Уметь:</i> разрабатывать планы действий по смягчению рисков, связанных с изменением климата. <i>Владеть:</i> методами расчета климатических рисков.
	Дисциплина  Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов (4 семестр)	<i>Знать:</i> мировой опыт в области формирования основных подходов и принципов формирования планов по смягчению рисков, связанных с изменениями климата в городах и регионах. <i>Уметь:</i> предложить стратегические направления действий по смягчению рисков,

		<p>связанных с изменениями климата в регионах и городах разных типов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками сравнительного анализа и разработки приоритетов развития городов и регионов для их декарбонизации.</p>
	<p>Дисциплина по выбору</p> <p>Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве (1 семестр)</p>	<p><i>Знать:</i> наиболее результативные практики адаптации к изменениям климата в отраслях экономики.</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать потенциальные риски, связанные с изменением климата.</p> <p><i>Владеть:</i> методическими подходами к оценке рисков, связанных с изменением климата.</p>
<p><b>Интегральный СПК -1.</b></p> <p>Способен выполнять инвентаризацию источников и поглотителей парниковых газов, применять современные методы расчёта, моделирования и дистанционного зондирования, разрабатывать и реализовывать стратегии и программы низкоуглеродного развития, использовать экономические механизмы регулирования эмиссий и планировать меры по смягчению климатических рисков.</p>	Практики, НИР, ГИА	<p><i>Знать:</i> современные международные и национальные методики расчёта и инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов; классификацию источников и поглотителей ПГ, принципы построения национальных кадастров; принципы функционирования углеродного цикла и влияние хозяйственной деятельности на климат; методы дистанционного зондирования и геоинформационного анализа (NDVI, Landsat, Sentinel и др.); стратегические основы низкоуглеродного развития городов, регионов и отраслей экономики; механизмы экономического регулирования выбросов (углеродное ценообразование, торговля квотами, налог на CO<sub>2</sub>); принципы климатического риск-менеджмента и планирования мер адаптации и смягчения последствий изменения климата.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить инвентаризацию источников и поглотителей ПГ на уровне предприятия, региона или сектора; выполнять расчёт выбросов по</p>

		<p>категориям источников (энергетика, промышленность, сельское хозяйство, отходы и др.); использовать геоинформационные и дистанционные методы для оценки углеродных запасов и потоков; моделировать сценарии низкоуглеродного развития с учётом социально-экономических и природных факторов; разрабатывать планы и программы по снижению выбросов ПГ и повышению энергоэффективности; анализировать экономическую эффективность климатических мер и оценивать углеродную рентабельность проектов; формировать предложения по адаптации территорий и отраслей к климатическим рискам.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения международных и национальных методик при расчётах выбросов и поглощений ПГ; инструментами анализа данных: Excel, R, ArcGIS, QGIS, специализированными онлайн-платформами (Climate Data Portal, GHG Inventory Tools); технологиями дистанционного зондирования (оптическое, радарное, спутниковое наблюдение) и обработки изображений; приёмами стратегического и сценарного моделирования при планировании низкоуглеродных программ; методами оценки климатических и экономических рисков, включая матрицы вероятности и воздействия; навыками подготовки отчётности по парниковым газам и представления результатов в формате MRV, ESG и CDP; культурой исследовательской и экспертной работы в области климатического регулирования и устойчивого развития.</p>
--	--	---

#### 4. Этапы формирования компетенций при освоении образовательной программы

##### 4.1. Этапы формирования универсальных компетенций (УК) и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения (компетенции)		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>			
Иностранный язык	УК-5		РПД, ФОС дисциплины
Философия	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6		РПД, ФОС дисциплины
Современные проблемы экологии и природопользования		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Управление научными проектами	УК-3, УК-4, УК-7		РПД, ФОС дисциплины
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>			
Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития			РПД, ФОС дисциплины
Международная и региональная экологическая политика		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Тенденции и факторы климатических изменений	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Основы оценки углеродного цикла производств		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Инвентаризация и верификация парниковых газов		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов			РПД, ФОС дисциплины
<b>Дисциплины по выбору</b>			

<b>студента</b>			
Инженерные методы снижения углеродоемкости	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов	УК-1		РПД, ФОС дисциплины
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Продовольственная безопасность (на английском языке)		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
Корпоративная система управления рисками		УК-3	РПД, ФОС дисциплины
Низкоуглеродные энергетические проекты		УК-1	РПД, ФОС дисциплины
ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)		УК-3	РПД, ФОС дисциплины
<b>ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>			
<b>УЧЕБНАЯ</b>			
Научно-исследовательская работа (по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7		Программа учебной практики, ФОС
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ</b>			
Преддипломная практика		УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7	Программа преддипломной практики, ФОС
Научно-исследовательская работа	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7	Программа НИР, ФОС
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			

Государственный экзамен по направлению «Экология и природопользование»		УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7	Программа Государственного экзамена, по направлению «Экология и природопользование», ФОС
Защита выпускной квалификационной работы		УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7	Программа Защита выпускной квалификационной работы

#### 4.2. Этапы формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения (компетенции)		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 курс	2 курс	
<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>			
Иностранный язык	ОПК-6		РПД, ФОС дисциплины
Философия	ОПК-1		РПД, ФОС дисциплины
Современные проблемы экологии и природопользования		ОПК-2, ОПК-4	РПД, ФОС дисциплины
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6		РПД, ФОС дисциплины
Управление научными проектами	ОПК-6		РПД, ФОС дисциплины
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>			
Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития	ОПК-4		РПД, ФОС дисциплины
Международная и региональная экологическая политика		ОПК-2, ОПК-6	РПД, ФОС дисциплины
Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана		ОПК-2	РПД, ФОС дисциплины

Тенденции и факторы климатических изменений	ОПК-2		РПД, дисциплины	ФОС
Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл	ОПК-2		РПД, дисциплины	ФОС
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата	ОПК-2, ОПК-3		РПД, дисциплины	ФОС
Основы оценки углеродного цикла производств		ОПК-3	РПД, дисциплины	ФОС
Инвентаризация и верификация парниковых газов		ОПК-3	РПД, дисциплины	ФОС
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов		ОПК-4, ОПК-6	РПД, дисциплины	ФОС
<b>Дисциплины по выбору студента</b>				
Инженерные методы снижения углеродоемкости	ОПК-1		РПД, дисциплины	ФОС
Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	ОПК-6		РПД, дисциплины	ФОС
Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода	ОПК-3, ОПК-5		РПД, дисциплины	ФОС
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов		ОПК-4	РПД, дисциплины	ФОС
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами		ОПК-2	РПД, дисциплины	ФОС
Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании		ОПК-5	РПД, дисциплины	ФОС
Продовольственная безопасность (на английском языке)		ОПК-2	РПД, дисциплины	ФОС
Корпоративная система управления рисками		ОПК-4 ОПК-6	РПД, дисциплины	ФОС
Низкоуглеродные энергетические проекты	ОПК-1		РПД, дисциплины	ФОС
ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)		ОПК-2	РПД, дисциплины	ФОС
<b>ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>				



<b>УЧЕБНАЯ</b>			
Научно-исследовательская работа (по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6		Программа учебной практики, ФОС
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ</b>			
Преддипломная практика		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Программа преддипломной практики, ФОС
Научно-исследовательская работа	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Программа НИР, ФОС
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			
Государственный экзамен по направлению «Экология и природопользование»		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Программа Государственного экзамена по направлению «Экология и природопользование», ФОС
Защита выпускной квалификационной работы		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Программа Защита выпускной квалификационной работы

#### 4.3. Этапы формирования профессиональных компетенций (ПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения (компетенции)		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 год	2 год	
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ			
Иностранный язык			РПД, ФОС дисциплины
Философия			РПД, ФОС дисциплины
Современные проблемы экологии и		ПК-5, ПК-8	РПД, ФОС дисциплины

природопользования			
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	ПК-1, ПК-8		РПД, дисциплины ФОС
Управление научными проектами	ПК-6		РПД, дисциплины ФОС
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>			
Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития	ПК-5, ПК-8		РПД, дисциплины ФОС
Международная и региональная экологическая политика		ПК-1, ПК-3	РПД, дисциплины ФОС
Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана		ПК-2, ПК-3, ПК-4	РПД, дисциплины ФОС
Тенденции и факторы климатических изменений	ПК-1, ПК-2,		РПД, дисциплины ФОС
Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл	ПК-1, ПК-2, ПК-3		РПД, дисциплины ФОС
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата	ПК-1, ПК-3		РПД, дисциплины ФОС
Основы оценки углеродного цикла производств		ПК-3	РПД, дисциплины ФОС
Инвентаризация и верификация парниковых газов		ПК-2	РПД, дисциплины ФОС
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов		ПК-5	РПД, дисциплины ФОС
<b>Дисциплины по выбору студента</b>			
Инженерные методы снижения углеродоемкости	ПК-1, ПК-3, ПК-8		РПД, дисциплины ФОС
Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	ПК-2		РПД, дисциплины ФОС
Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода	ПК-8		РПД, дисциплины ФОС
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов		ПК-8	РПД, дисциплины ФОС
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами		ПК-1, ПК-2	РПД, дисциплины ФОС
Прикладные		ПК-1, ПК-2,	РПД, ФОС

информационные технологии в экологии и природопользовании		ПК-3	дисциплины
Продовольственная безопасность (на английском языке)		ПК-1, ПК-6, ПК-8	РПД, ФОС дисциплины
Корпоративная система управления рисками		ПК-4	РПД, ФОС дисциплины
Низкоуглеродные энергетические проекты	ПК-1, ПК- 3		РПД, ФОС дисциплины
ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)		ПК-8	РПД, ФОС дисциплины
<b>ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>			
<b>УЧЕБНАЯ</b>			
Научно-исследовательская работа (по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8		Программа учебной практики
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ</b>			
Преддипломная практика		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8	
Научно-исследовательская работа	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8	Программа НИР
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			
Государственный экзамен по направлению «Экология и природопользование»		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8	Программа Государственного экзамена по направлению «Экология и природопользование», ФОС
Защита выпускной квалификационной работы		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8	Программа Защита выпускной квалификационной работы

#### 4.4. Этапы формирования специализированных компетенций (СПК) выпускника и элементы ОПОП ВО

Элементы образовательной программы	Периоды обучения (компетенции)		Документ, в котором размещены ФОС для промежуточного контроля формирования компетенции
	1 год	2 год	
<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>			
Иностранный язык			РПД, ФОС дисциплины
Философия			РПД, ФОС дисциплины
Современные проблемы экологии и природопользования			РПД, ФОС дисциплины
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании			РПД, ФОС дисциплины
Управление научными проектами			РПД, ФОС дисциплины
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>			
Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития	СПК-4, СПК-5		РПД, ФОС дисциплины
Международная и региональная экологическая политика			РПД, ФОС дисциплины
Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана			РПД, ФОС дисциплины
Тенденции и факторы климатических изменений	СПК-6		РПД, ФОС дисциплины
Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл			РПД, ФОС дисциплины
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата			РПД, ФОС дисциплины
Основы оценки углеродного цикла производств		СПК-2, СПК-4	РПД, ФОС дисциплины
Инвентаризация и верификация парниковых газов		СПК-2, СПК-4	РПД, ФОС дисциплины
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов		СПК-3, СПК-6	РПД, ФОС дисциплины
<b>Дисциплины по выбору студента</b>			
Инженерные методы снижения углеродоемкости			РПД, ФОС дисциплины
Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	СПК-4, СПК-6		РПД, ФОС дисциплины
Дистанционное зондирование в оценке	СПК-1		РПД, ФОС

запасов углерода			дисциплины
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов		СПК-3, СПК-5	РПД, ФОС дисциплины
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами		СПК-2	РПД, ФОС дисциплины
Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании			РПД, ФОС дисциплины
Продовольственная безопасность (на английском языке)			РПД, ФОС дисциплины
Корпоративная система управления рисками		СПК-4	РПД, ФОС дисциплины
Низкоуглеродные энергетические проекты			РПД, ФОС дисциплины
ГИС-технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)		СПК-1, СПК-3	РПД, ФОС дисциплины
<b>ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>			
<b>УЧЕБНАЯ</b>			
Научно-исследовательская работа (по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6		Программа учебной практики, ФОС
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ</b>			
Преддипломная практика		СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6	Программа преддипломной практики, ФОС
Научно-исследовательская работа	СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6	СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6	Программа НИР, ФОС
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			
Государственный экзамен по направлению «Экология и природопользование»		СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3,	Программа Государственного экзамена по направлению

		СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6	«Экология и природопользование, ФОС
Защита выпускной квалификационной работы		СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6	Программа Защита выпускной квалификационной работы

## 5. Матрицы соответствия компетенций выпускника и элементов образовательной программы, их формирующих

[illegible]

Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана	x								x						x	x	x										
Тенденции и факторы климатических изменений	x								x					x	x												x
Ландшафтная структура и глобальный углеродный цикл	x								x					x	x	x											
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата	x								x	x				x		x											
Основы оценки углеродного цикла производств	x									x						x								x		x	
Инвентаризация и верификация парниковых газов	x									x					x									x		x	
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов											x		x					x							x		x
<b>Дисциплины по выбору студента</b>																											
Инженерные методы снижения углеродоемкости	x									x					x		x							x			



Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	x												x		x										x		x
Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода	x									x		x								x	x						
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов	x										x									x				x		x	
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами	x									x				x	x								x				
Прикладные информационные технологии в экологии и природопользовании	x											x		x	x	x											
Продовольственная безопасность (на английском языке)	x									x				x				x		x							
Корпоративная система управления рисками				x							x		x				x								x		
Низкоуглеродные энергетические проекты	x									x				x		x				x							
ГИС- технологии в планировании низкоуглеродного развития городов и регионов (на английском языке)					x						x									x	x			x			

[illegible]

## 6. Структура ОПОП и формируемые компетенции

### 6.1. Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

В базовую часть ОПОП ВО входят:  
дисциплины (модули), которые являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля); государственная итоговая аттестация.

В вариативную часть ОПОП ВО входят:  
дисциплины (модули), определяющие направленность (профиль) ОПОП ВО, а именно профессиональные дисциплины и дисциплины по выбору, практики.

В Государственную итоговую аттестацию по результатам освоения ОПОП ВО входят:

государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);

защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Элементы ОПОП	Объем элементов ОПОП в зачетных единицах	Коды компетенций
<b>БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>	<b>20</b>	
<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>20</b>	
Иностранный язык	8	УК-5, ОПК-6
Философия	3	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1
Современные проблемы экологии и природопользования	3	УК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-8
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	3	УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-8
Управление научными проектами	3	УК-3, УК-4, УК-7, ОПК-6, ПК-6
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>55</b>	
Стратегии экологизации бизнеса и стандарты устойчивого развития	3	ОПК-4, ПК-5, ПК-8, СПК- 4, СПК- 5
Международная и региональная экологическая политика	3	УК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-3
Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана	3	УК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тенденции и факторы климатических изменений	4	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, СПК- 6
Ландшафтная структура и глобальный	4	УК-1, ОПК-2, ПК-1,

углеродный цикл		ПК-2, ПК-3
Управление водными ресурсами в условиях изменения климата	3	УК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3
Основы оценки углеродного цикла производств	4	УК-1, ОПК-3, ПК-3, СПК- 2, СПК- 4
Инвентаризация и верификация парниковых газов	3	УК-1, ОПК-3, ПК- 2, СПК- 2, СПК-4
Стратегии низкоуглеродного развития городов и регионов	3	ОПК-4, ОПК-6, ПК-5, СПК- 3, СПК- 6
<b>ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ СТУДЕНТА</b>	<b>25</b>	
Инженерные методы снижения углеродоемкости	3	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-8
Потоки парниковых газов в сельском и лесном хозяйстве	5	УК-1, ОПК-6, ПК-2, СПК- 4, СПК- 6
Дистанционное зондирование в оценке запасов углерода	3	УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8, СПК- 1
Экономическое регулирование выбросов парниковых газов	3	УК-1, ОПК-4, ПК-8, СПК- 3, СПК- 5
Поглощение парниковых газов естественными экосистемами	3	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, СПК- 2
Корпоративная система управления рисками	4	УК-3, ОПК-4, 6, ПК-4, СПК-4
Продовольственная безопасность (на английском языке)	4	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-6, ПК-8
<b>ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>	<b>36</b>	
<b>Учебная практика</b>	<b>9</b>	
Научно-исследовательская работа (по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	9	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6
<b>Производственная практика</b>	<b>9</b>	
Преддипломная практика	9	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8,

		СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6
<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>18</b>	
Научно-исследовательская работа	18	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	<b>9</b>	
<b>Государственные экзамены</b>	<b>3</b>	
Государственный экзамен по направлению «Экология и природопользование»	3	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6
<b>Выпускные работы и проекты</b>	<b>6</b>	
Защита выпускной квалификационной работы	6	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, СПК- 1, СПК- 2, СПК- 3, СПК- 4, СПК- 5, СПК- 6
<b>Объем программы магистратуры</b>	<b>120</b>	