

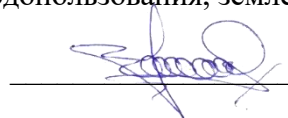
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

 А.Н. Бармин

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой экологии,  
природопользования, землеустройства и БЖД

 М.В. Валов

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ПРОБЛЕМЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ»**

Составитель

**Занозин В.В., к.г.н., доцент кафедры  
экологии, природопользования,  
землеустройства и безопасности  
жизнедеятельности**

Направление подготовки / специальность

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) ОПОП

**Геоэкология и экологическая безопасность**

Квалификация (степень)

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Год приема

**2023**

Курс

**3**

Семестр

**5**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Проблемы опустынивания»** является формирование у студентов представлений о современном состоянии проблемы опустынивания, факторах опустынивания, методах борьбы с опустыниванием и рациональном использовании природных ресурсов, комплексе современных мер по борьбе с опустыниванием.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** изучить процесс опустынивания, изучить опасность и меры предотвращения опустынивания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Проблемы опустынивания»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 5 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

- История экологии и природопользования;
- Основы природопользования;
- Общее земледование;
- Общая экология.

Знания: основы природопользования; состав и структуру современной биосферы, уровень антропогенного воздействия на основные компоненты биосферы, причины и механизмы возникновения экологических проблем современности, экологические последствия и пути выхода из экологических кризисов; основы безопасности при проведении полевых и лабораторных исследований; базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах природопользования.

Умения: анализировать причины возникновения экологических кризисов и катастроф, рассчитывать последствия отдельных кризисов, определять масштабы воздействия экологических кризисов на биосферу; применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды;
- Контроль качества окружающей среды;
- Основы экологической отчетности.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

профессиональные (ПК):

**ПК-3.** Способен разрабатывать проекты программ повышения экологической эффективности, программы экологического мониторинга, производственного контроля, планировать мероприятия по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной деятельности, в том числе с использованием геоинформационных технологий

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3 Способен разрабатывать проекты программ повышения экологической эффективности, программы экологического мониторинга, производственного контроля, планировать мероприятия по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной деятельности, в том числе с использованием геоинформационных технологий	ИПК-3.1.1 отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего на предприятии плана	ИПК-3.2.1 вести документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям на предприятии в соответствии с установленными требованиями	ИПК-3.3.1 знаниями для осуществления подготовительных, полевых и лабораторных, камеральных работ и подготовке отчетной документации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов). в том числе: занятия лекционного типа - 18 часов, занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные) - 18 часов, 72 часа отведено на самостоятельную работу.

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания	3	3			12	Практическое задание, опрос
Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные	3	3			12	Практическое задание, опрос
Тема 3. Методы мониторинга опустынивания	3	3			12	Практическое задание, опрос
Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания	3	3			12	Практическое задание, опрос
Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием	3	3			12	Практическое задание, опрос

Тема 6. Картографирование опустынивания	3	3			12	Практическое задание, опрос
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания	18	+	1
Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные	18	+	1
Тема 3. Методы мониторинга опустынивания	18	+	1
Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания	18	+	1
Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием	18	+	1
Тема 6. Картографирование опустынивания	18	+	1
<b>Итого</b>	<b>108</b>		

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания

Опустынивание представляет собой процесс деградации земель в засушливых, полузасушливых и сухих субгумидных регионах вследствие сочетания климатических изменений и антропогенных факторов. Оно оказывает значительное воздействие на экосистемы, сельское хозяйство, экономику и социальную стабильность регионов, подверженных этому процессу.

Причины опустынивания:

- Климатические изменения: повышение температуры, изменение режима осадков, учащение экстремальных погодных явлений.
- Антропогенные факторы: чрезмерное использование водных ресурсов, неправильная сельскохозяйственная практика, вырубка лесов, пастбищная перегрузка.
- Глобальное распространение:
- Опустынивание охватывает значительные территории Африки, Азии, Южной Америки и Австралии.
- По данным ООН, около трети поверхности Земли подвержены риску опустынивания.

Социально-экономические последствия:

- Ухудшение качества почвы снижает урожайность сельскохозяйственных культур, приводя к продовольственному кризису.
- Рост бедности и вынужденная миграция населения из пострадавших районов.
- Повышенный риск конфликтов за природные ресурсы, особенно воду.

Экологические последствия:

- Потеря биоразнообразия и разрушение естественных экосистем.
- Увеличение эрозии почв и ухудшение качества воздуха из-за пыли и песка.

Международные усилия по борьбе с опустыниванием:

- Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием (UNCCD).

- Программы восстановления земель, устойчивое земледелие, лесонасаждение и улучшение управления водными ресурсами.

Таким образом, проблема опустынивания является актуальной и требует комплексного подхода для её решения, включающего меры адаптации к изменению климата, устойчивого развития и международного сотрудничества.

## **Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные**

Проблема опустынивания обусловлена сочетанием природных процессов и человеческой деятельности. Рассмотрим ключевые факторы каждого типа:

### **I. Природные факторы**

Природные причины связаны с климатическими условиями и геологическими особенностями местности:

- Климат: засушливый климат, высокая температура, низкое количество осадков способствуют высыханию почвы и снижению уровня грунтовых вод.
- Почва: низкая плодородность и склонность к ветровой и водной эрозии усугубляют деградацию земель.
- Геология: тип почвы и рельеф влияют на способность удерживать влагу и противостоять эрозионным процессам.
- Экстремальные погодные явления: длительные периоды засухи, пыльные бури и суховеи ускоряют процессы опустынивания.

### **II. Антропогенные факторы**

Антропогенные факторы возникают вследствие неправильного землепользования и хозяйственных практик:

- Неправильная агротехника: интенсивное орошение, монокультуры, недостаточное внесение удобрений приводят к истощению почвенного покрова.
- Вырубка лесов: уничтожение лесных массивов нарушает естественный баланс влаги и усиливает эрозию.
- Чрезмерный выпас скота: превышение норм нагрузки на пастбища ведет к уничтожению растительности и обнажению почвы.
- Загрязнение окружающей среды: промышленные выбросы и химическое загрязнение снижают качество земли и воды.
- Изменение гидрорежима: строительство плотин и каналов нарушает природный цикл водообмена, вызывая обезвоживание территорий.

Эти два блока факторов тесно взаимосвязаны и взаимно усиливают друг друга, создавая комплекс проблем, решение которых требует многостороннего подхода и совместных усилий разных стран и организаций.

## **Тема 3. Методы мониторинга опустынивания**

Мониторинг опустынивания позволяет своевременно выявлять признаки деградации земель и оценивать эффективность мер противодействия. Современные методы включают наземные наблюдения, дистанционное зондирование и геоинформационные системы (ГИС).

### **I. Наземные методы**

Наземные исследования обеспечивают детальную оценку состояния почв и растительного покрова:

- Оценка продуктивности растений: измеряется площадь зелёной массы и урожайность сельскохозяйственных культур.
- Анализ состава почвы: определение содержания органических веществ, питательных элементов и уровня кислотности.
- Наблюдения за изменением структуры ландшафта: фиксируются признаки эрозии, опустынивания и изменения береговых линий рек и озёр.

### **II. Дистанционное зондирование**

Спутниковые снимки позволяют получать объективную картину состояния больших

территорий:

- Использование спутниковых изображений: мониторинг изменений площади пустынь, оценка степени покрытия растительностью.
- Изучение индексов вегетации: вычисление показателей NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) для оценки здоровья растительности.
- Картографирование динамики опустынивания: создание карт, отражающих динамику процесса.

### III. Геоинформационные системы (ГИС)

Интеграция пространственных данных позволяет проводить глубокий анализ экологического состояния региона:

- Создание баз данных: сбор и хранение географической информации о состоянии почв, растительности и водного баланса.
- Моделирование процессов: прогнозирование возможных последствий текущих тенденций и разработка рекомендаций по восстановлению земель.

Совместное применение этих методов обеспечивает надёжную основу для принятия решений по управлению природными ресурсами и предотвращению дальнейшего распространения опустынивания.

## **Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания**

Опустынивание продолжает оставаться серьёзной проблемой глобального масштаба, затрагивающей миллионы гектаров земельных угодий и оказывая негативное влияние на жизнь местного населения. Важнейшие аспекты текущего положения и перспектив можно выделить следующим образом:

### I. Современное состояние

По состоянию на начало XXI века проблема опустынивания охватила примерно треть всей суши планеты. Наиболее уязвимы регионы Северной Африки, Ближнего Востока, Центральной Азии, Индии, Китая и некоторых частей Латинской Америки. Причины разнообразны и включают как природные условия (засуха, увеличение температур), так и деятельность человека (перераспределение водных ресурсов, нарушение традиционного сельского хозяйства, обезлесение).

Основные тенденции последнего десятилетия:

- Продолжающееся снижение плодородия почв в аридных зонах.
- Расширение границ существующих пустынь и образование новых зон деградированных земель.
- Возрастание количества конфликтных ситуаций вокруг ограниченных запасов пресной воды.

Особенно остро этот процесс проявляется в развивающихся странах, где экономическая нестабильность затрудняет реализацию масштабных мероприятий по защите земель.

### II. Прогноз на будущее

Прогнозы указывают на усиление негативных тенденций опустынивания в ближайшие десятилетия. Основными факторами риска остаются:

- Дальнейшее потепление климата и уменьшение атмосферных осадков в наиболее уязвимых регионах.
- Постоянное давление сельскохозяйственной активности и урбанизации на ограниченные запасы пригодных для выращивания площадей.
- Сокращение инвестиций в восстановление земель и адаптацию местных сообществ к новым условиям.

Наиболее вероятные сценарии предполагают расширение зоны деградирующих земель и появление новых очагов опустынивания. Без значительных шагов по улучшению ситуации уровень продовольственного кризиса и миграции населения возрастёт ещё больше.

Для предотвращения катастрофических последствий необходимы скоординированные

международные усилия, направленные на внедрение технологий устойчивого земледелия, рациональное управление водными ресурсами и развитие альтернативных форм жизнеобеспечения для жителей аридных зон.

### ***Методы прогнозирования опустынивания***

Предсказание будущих направлений и интенсивности опустынивания играет ключевую роль в разработке эффективных стратегий борьбы с ним. Сегодня используются разнообразные научные инструменты и методики анализа, среди которых выделяются:

**Дистанционное зондирование:** Использование спутников для непрерывного мониторинга состояния почв и растительности, выявление участков, подверженных наибольшему риску.

**Модели климатических изменений:** Применение сложных компьютерных моделей для расчета влияния повышения температуры и изменения режима осадков на скорость расширения пустынь.

**Анализ социальных и экономических факторов:** Оценка воздействия демографии, роста городов и аграрной политики на возникновение условий для опустынивания.

**Индекс биологической устойчивости:** Специальные показатели, позволяющие оценить способность конкретной территории сопротивляться опустыниванию путем поддержания естественного равновесия.

## **Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием**

Борьба с опустыниванием предполагает широкий спектр подходов, направленных на сохранение и восстановление земель, обеспечение устойчивого развития и минимизацию рисков деградации. Эти меры объединяются в три ключевых направления:

### **I. Агроэкологические меры**

- Устойчивые технологии земледелия: внедрение агрономических приемов, позволяющих эффективно сохранять почву и повышать её плодородие (например, минимальное вспахивание, мульчирование, террасирование склонов).
- Обеззараживание и обработка почвы: защита почвы от эрозии путём высаживания кустарников и деревьев, закрепляющих верхний слой грунта.
- Разработка инновационных способов орошения: применение капельного полива, оптимизация расхода воды.

### **II. Социально-экономические меры**

- Развитие инфраструктуры: строительство водохранилищ, дорог и объектов социальной сферы, обеспечивающих доступность ресурсов для сельских общин.
- Повышение осведомленности и обучение: программы подготовки фермеров и работников лесного хозяйства по вопросам охраны природы и экологически чистых методов производства.
- Государственное регулирование: принятие законов и нормативных актов, стимулирующих бережное отношение к земле и воде.

### **III. Международное сотрудничество**

- Реализация международных соглашений: участие государств в конвенциях и программах ООН по борьбе с опустыниванием (например, UNCCD).
- Финансовая поддержка: привлечение донорских средств и грантов на проекты по восстановлению земель и поддержке пострадавших регионов.
- Научно-техническое взаимодействие: обмен передовыми технологиями и научными разработками между странами.

## **Тема 6. Картографирование опустынивания**

Картографирование опустынивания — важный инструмент изучения и контроля над процессом деградации земель. Этот метод позволяет визуально представить распространённость и интенсивность опустынивания, выявить закономерности и создать основы для планирования мероприятий по сохранению и восстановлению земель.

## I. Цели картографирования

Основная цель картографирования заключается в получении точной и наглядной информации о процессах опустынивания. Конечная задача состоит в создании карты, отображающей степень деградации земель и распределение ареала пустынных и полупустынных зон.

## II. Источники данных

Для составления карт используют различные виды данных:

- Земли дистанционного зондирования: Спутниковые снимки высокого разрешения позволяют увидеть большие территории и зафиксировать мельчайшие детали, свидетельствующие о наступлении пустыни.
- Наложение данных о почве: Карты распределения типов почв помогают определить области, особо чувствительные к деградации.
- Биометрические данные: Информация о составе флоры и фауны дополняет общую картину, позволяя лучше интерпретировать процесс опустынивания.

## III. Этапы создания карт

Процесс картографирования включает несколько этапов:

1. Сбор исходных данных и предварительный анализ.
2. Обработка данных с использованием ГИС-технологий.
3. Создание тематических слоев, характеризующих разные компоненты опустынивания (почва, растительность, климат).
4. Составление итоговой карты и наложение тематических слоёв.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

**Практические занятия.** В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия, обучающиеся выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению.

Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

Практическое (семинарское) занятие - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

### Подготовка к практическим занятиям

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе.

Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

### Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов для опроса

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения.

Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, хронологических и иных таблиц, схем.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p><b>Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания</b></p> <p><i>Социально-экономические последствия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ухудшение качества почвы снижает урожайность сельскохозяйственных культур, приводя к продовольственному кризису.</li> <li>• Рост бедности и вынужденная миграция населения из пострадавших районов.</li> <li>• Повышенный риск конфликтов за природные ресурсы, особенно воду.</li> </ul> <p><i>Экологические последствия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потеря биоразнообразия и разрушение естественных экосистем.</li> <li>• Увеличение эрозии почв и ухудшение качества воздуха из-за пыли и песка.</li> </ul> <p><i>Международные усилия по борьбе с опустыниванием:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием (UNCCD).</li> <li>• Программы восстановления земель, устойчивое земледелие, лесонасаждение и улучшение управления водными ресурсами.</li> </ul>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа
<p><b>Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные</b></p> <p><i>Антропогенные факторы</i> возникают вследствие неправильного землепользования и хозяйственных практик:</p>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Неправильная агротехника: интенсивное орошение, монокультуры, недостаточное внесение удобрений приводят к истощению почвенного покрова.</i></li> <li>• <i>Вырубка лесов: уничтожение лесных массивов нарушает естественный баланс влаги и усиливает эрозию.</i></li> <li>• <i>Чрезмерный выпас скота: превышение норм нагрузки на пастбища ведет к уничтожению растительности и обнажению почвы.</i></li> <li>• <i>Загрязнение окружающей среды: промышленные выбросы и химическое загрязнение снижают качество земли и воды.</i></li> <li>• <i>Изменение гидрорежима: строительство плотин и каналов нарушает природный цикл водообмена, вызывая обезвоживание территорий.</i></li> </ul>		
<p><b>Тема 3. Методы мониторинга опустынивания</b>  <b>Наземные методы</b>  Наземные исследования обеспечивают детальную оценку состояния почв и растительного покрова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Оценка продуктивности растений: измеряется площадь зелёной массы и урожайность сельскохозяйственных культур.</i></li> <li>• <i>Анализ состава почвы: определение содержания органических веществ, питательных элементов и уровня кислотности.</i></li> <li>• <i>Наблюдения за изменением структуры ландшафта: фиксируются признаки эрозии, опустынивания и изменения береговых линий рек и озёр.</i></li> </ul>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа
<p><b>Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания</b>  <b>Методы прогнозирования опустынивания</b>  Дистанционное зондирование: Использование спутников для непрерывного мониторинга состояния почв и растительности, выявление участков, подверженных наибольшему риску.  Модели климатических изменений: Применение сложных компьютерных моделей для расчета влияния повышения температуры и изменения режима осадков на скорость расширения пустынь.  Анализ социальных и экономических факторов: Оценка воздействия демографии, роста городов и аграрной политики на возникновение условий для опустынивания.  Индекс биологической устойчивости: Специальные показатели, позволяющие оценить способность конкретной территории сопротивляться опустыниванию путем поддержания естественного равновесия.</p>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа

<p><b>Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием</b></p> <p><i>II. Социально-экономические меры</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие инфраструктуры: строительство водохранилищ, дорог и объектов социальной сферы, обеспечивающих доступность ресурсов для сельских общин.</li> <li>• Повышение осведомленности и обучение: программы подготовки фермеров и работников лесного хозяйства по вопросам охраны природы и экологически чистых методов производства.</li> <li>• Государственное регулирование: принятие законов и нормативных актов, стимулирующих бережное отношение к земле и воде.</li> </ul> <p><i>III. Международное сотрудничество</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реализация международных соглашений: участие государств в конвенциях и программах ООН по борьбе с опустыниванием (например, UNCCD).</li> <li>• Финансовая поддержка: привлечение донорских средств и грантов на проекты по восстановлению земель и поддержке пострадавших регионов.</li> <li>• Научно-техническое взаимодействие: обмен передовыми технологиями и научными разработками между странами.</li> </ul>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа
<p><b>Тема 6. Картографирование опустынивания</b></p> <p><i>II. Источники данных</i></p> <p>Для составления карт используют различные виды данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Земли дистанционного зондирования: Спутниковые снимки высокого разрешения позволяют увидеть большие территории и зафиксировать мельчайшие детали, свидетельствующие о наступлении пустыни.</li> <li>• Наложение данных о почве: Карты распределения типов почв помогают определить области, особо чувствительные к деградации.</li> <li>• Биометрические данные: Информация о составе флоры и фауны дополняет общую картину, позволяя лучше интерпретировать процесс опустынивания.</li> </ul>	12	Конспектирование, подготовка ответов на опрос, практическая работа

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно:**

**Конспектирование.** Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

– План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания	Лекция-диалог	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено
Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные	Лекция-диалог	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено
Тема 3. Методы мониторинга опустынивания	Лекция-презентация	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено
Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания	Лекция-диалог	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено
Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием	Лекция-диалог	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено
Тема 6. Картографирование опустынивания	Лекция-презентация	Практическое задание, опрос	Не предусмотрено

### **6.2. Информационные технологии**

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
QGIS	Геоинформационная система
RStudio	Среда разработки

#### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu-edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu-edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Проблемы опустынивания» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания	ПК-3	Практическое задание, опрос

Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные	ПК-3	Практическое задание, опрос
Тема 3. Методы мониторинга опустынивания	ПК-3	Практическое задание, опрос
Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания	ПК-3	Практическое задание, опрос
Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием	ПК-3	Практическое задание, опрос
Тема 6. Картографирование опустынивания	ПК-3	Практическое задание, опрос

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов

2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания
----------------------------	---

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Тема 1. Современное состояние проблемы опустынивания

##### Темы для опроса

- Ухудшение качества почвы как фактор снижения урожайности сельскохозяйственных культур.
- Вынужденная миграция как фактор опустынивания.
- Повышенный риск конфликтов за природные ресурсы как фактор опустынивания.
- Потеря биоразнообразия и разрушение естественных экосистем.
- Увеличение эрозии почв и ухудшение качества воздуха из-за пыли и песка.
- Конвенция Организации Объединённых Наций по борьбе с опустыниванием (UNCCD).
- Программы восстановления земель, устойчивое земледелие, лесонасаждение и улучшение управления водными ресурсами.

##### Практическое задание

Заполнить таблицу

Типы показателей	Используемые характеристики	Характер показателя	Уровень применения
Видовые	Возрастной спектр ценопопуляций, жизненность отдельных видов, изменение ареала вида		локальный
			локальный
Структурные (цено- тические)	площадь коренной ассоциации, изменение прироста древесины	статический динами- ческий	локальный
			локальный
			локальный
Функцио- нальные (цено- тические)		статический динами- ческий динами- ческий	

#### Тема 2. Факторы опустынивания: природные и антропогенные

##### Темы для опроса

Антропогенные факторы опустынивания

- Вырубка лесов: уничтожение лесных массивов нарушает естественный баланс влаги и усиливает эрозию.
- Чрезмерный выпас скота: превышение норм нагрузки на пастбища ведет к уничтожению растительности и обнажению почвы.
- Загрязнение окружающей среды: промышленные выбросы и химическое загрязнение снижают качество земли и воды.

• Изменение гидрорежима: строительство плотин и каналов нарушает природный цикл водообмена, вызывая обезвоживание территорий.

### ***Практическое задание***

Заполните две таблицы по форме. Необходимо прописать основные районы РФ, для которых характерны климатические/НЕ климатические факторы опустынивания.

Весьма большая
Большая
Средняя
Малая
Весьма малая

## **Тема 3. Методы мониторинга опустынивания**

### ***Темы для опроса***

Наземные исследования

- Оценка продуктивности растений: измеряется площадь зелёной массы и урожайность сельскохозяйственных культур.
- Анализ состава почвы: определение содержания органических веществ, питательных элементов и уровня кислотности.

Наблюдения за изменением структуры ландшафта: фиксируются признаки эрозии, опустынивания и изменения береговых линий рек и озёр.

### ***Практическое задание***

На основании доступной информации и спутниковых снимков провести мониторинг опустынивания в конкретном регионе (например, Ставропольский край, Республика Дагестан, Астраханская область).

Порядок выполнения задания:

1. Определение цели и выбор региона исследования. Студенты выбирают одну из предложенных территорий, страдающую от опустынивания.
2. Сбор необходимой информации. С помощью специализированных сервисов (Google Earth, Landsat Explorer, Sentinel Hub и др.) получают серию спутниковых снимков за разные годы (желательно за десятилетие).
3. Проведение анализа методом совмещения изображений. Студенты сравнивают изображение местности за выбранные периоды, отмечают различия в покрытии зелеными растениями, видимой эрозии почв, изменении границ пустынных зон.

## **Тема 4. Современное состояние и прогноз опустынивания**

### ***Темы для опроса***

Методы прогнозирования опустынивания

- Дистанционное зондирование
- Модели климатических изменений

- Анализ социальных и экономических факторов
- Индекс биологической устойчивости

### ***Практическое задание***

1. Составьте список эндемичных видов Астраханской области, находящихся под угрозой исчезновения из-за опустынивания.
2. Проанализируйте влияние опустынивания на туристическую привлекательность Астраханской области.
3. Разработайте предложения по минимизации экономических потерь от опустынивания.
4. Составьте план мониторинга опустынивания для конкретного района Астраханской области.
5. Разработайте проект фитомелиорации для конкретной территории Астраханской области.

## **Тема 5. Комплекс мер по борьбе с опустыниванием**

### ***Практическое задание***

Студентам предлагается разработать проект комплексного плана по борьбе с опустыниванием для конкретного региона (например, Астраханская область). Проект должен учитывать специфику региона и содержать обоснованные меры по стабилизации и восстановлению нарушенных земель.

Шаги выполнения задания:

1. Выбор региона, испытывающего угрозу опустынивания.
2. Исследование особенностей природного ландшафта, климатических условий и истории хозяйственного освоения территории.
3. Проведение SWOT-анализа региона с точки зрения рисков опустынивания и возможностей их снижения.
4. Подбор и обоснование набора агротехнических, инженерно-технических и организационно-хозяйственных мероприятий по предотвращению деградации земель.
5. Планирование сроков реализации проекта и выделение приоритетных задач.
6. Финансирование проекта и расчёт ожидаемых затрат.
7. Формулировка предложений по правовому обеспечению мер борьбы с опустыниванием.

Примерные пункты плана мероприятий:

- Организация посадки защитных лесных полос вдоль пахотных земель.
- Оптимизация системы орошения и внедрения капельного полива.
- Запрет массового выпаса скота на критически важных участках.
- Контроль уровня подземного стока и предотвращение излишней откачки воды.
- Поддержка перехода на устойчивые практики земледелия и скотоводства.
- Реабилитация деградированных земель посредством специальных агрономелиоративных работ.

Форма отчетности:

Отчет должен состоять из введения, описания региональной обстановки, перечисления предлагаемых мер, расчетов стоимости и сроков исполнения, заключения и приложений (таблицы, графики, схемы, иллюстрации).

## **Тема 6. Картографирование опустынивания**

### ***Темы для опроса***

Источники данных

Для составления карт используют различные виды данных:

- Земли дистанционного зондирования: Спутниковые снимки высокого разрешения позволяют увидеть большие территории и зафиксировать мельчайшие детали, свидетельствующие о наступлении пустыни.
- Наложение данных о почве: Карты распределения типов почв помогают определить

области, особо чувствительные к деградации.

Биометрические данные: Информация о составе флоры и фауны дополняет общую картину, позволяя лучше интерпретировать процесс опустынивания.

### **Практическое задание**

Используя доступную информацию (карты Google Earth, спутниковые снимки NASA, данные MODIS или аналогичные сервисы), составьте тематическую карту опустынивания выбранного вами региона (например, южные районы Казахстана, Астраханская область). Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы относительно динамики опустынивания за последние годы.

- Выберите территорию, подверженную риску опустынивания.
- Найдите соответствующие спутниковые снимки (за разные временные промежутки, например, каждые пять лет начиная с 2000 г.) и проанализируйте изменения состояния почвенно-растительного покрова.
- Используя программное обеспечение для работы с картами (Google Earth Pro, QGIS и т.п.), нанесите границы изучаемой территории и выделите участки, затронутые процессом опустынивания.
- Рассчитайте индекс NDVI (normalized difference vegetation index) для выбранных периодов времени и сравните значения показателя.
- Определите типы и масштабы опустынивания (эрозия, засоление, дефляция и т.д.).
- Сделайте вывод о динамике процесса опустынивания на выбранной территории.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН**

1. Понятие опустынивания и классификация видов деградации земель.
2. История исследований и изучение феномена опустынивания.
3. Природные и антропогенные факторы, способствующие развитию опустынивания.
4. Роль климатических изменений в процессе опустынивания.
5. Экономические и социальные последствия опустынивания.
6. Методики мониторинга и диагностики опустынивания.
7. Методы дистанционного зондирования и картографирования зон опустынивания.
8. Статистический анализ распространения опустынивания в мире.
9. Характеристика региональных особенностей опустынивания (на примере конкретных регионов).
10. Анализ опыта восстановления деградированных земель и сохранения природных экосистем.
11. Международные соглашения и программы по борьбе с опустыниванием (Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием и др.).
12. Политико-правовая база регулирования процессов опустынивания.
13. Роль государственных органов и гражданского общества в профилактике и ликвидации последствий опустынивания.
14. Инновационные технологии и опыт зарубежных стран в сфере борьбы с опустыниванием.
15. Проблемы водопользования и способы улучшения водоснабжения в условиях опустынивания.
16. Стратегии адаптивного земледелия и животноводства в регионах с высоким риском опустынивания.
17. Практические меры и программы регионального уровня по предупреждению опустынивания.
18. Ожидаемые перспективы и сценарии изменения территорий, подверженных угрозе опустынивания.
19. Биотехнологические подходы к повышению устойчивости почв и растений в условиях

опустынивания.

20. Влияние опустынивания на биологическое разнообразие и эколого-биосферные функции Земли.

**Таблица 9. Оценочные средства с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ПК-3. Способен разрабатывать проекты программ повышения экологической эффективности, программы экологического мониторинга, производственного контроля, планировать мероприятия по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной деятельности, в том числе с использованием геоинформационных технологий</b>				
1	Задание закрытого типа	Основной причиной антропогенного опустынивания является... А) Засуха Б) Неправильное ведение сельского хозяйства В) Землетрясения Г) Извержения вулканов	Б	1
2		Процесс опустынивания часто сопровождается ... А) Эрозией почвы Б) Изменениями климата В) Потерей биологического разнообразия Г) Всем вышеперечисленным	Г	1
3		Основным международным документом, регулирующим борьбу с опустыниванием, является... А) Парижское соглашение Б) Рамочная конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD) В) Монреальский протокол Г) Киотский протокол	Б	1
4		Как называется индекс, используемый для оценки состояния растительности при мониторинге опустынивания? А) Индекс почвенной влажности Б) Нормализованный дифференцированный вегетационный индекс (NDVI) В) Коэффициент	Б	1

		теплопроводности почвы Г) Индекс биоразнообразия		
5		Эффективная мера профилактики опустынивания включает... А) Строительство дамб и плотин Б) Регулирование водопотребления и посадка защитных насаждений В) Искусственный полив посевов круглый год Г) Полностью запретить животноводство	Б	1
6	Задание открытого типа	Опустынивание — это процесс постепенной деградации _____	земель в засушливых, полузасушливых и сухих субгумидных областях, вызванный сочетанием неблагоприятных природных условий и человеческого вмешательства.	5
7		К антропогенным причинам опустынивания относятся ... .	неправильное ведение сельского хозяйства, перевыпас скота, массовую вырубку лесов, неконтролируемое использование подземных вод и промышленное загрязнение.	5
8		Как изменяется продуктивность земель при развитии процесса опустынивания?	Продуктивность земель резко снижается, уменьшается урожайность сельскохозяйственных культур, ухудшается структура почвы, увеличивается эрозия и потеря полезных минералов.	5
9		К естественным причинам опустынивания относятся ... .	продолжительная засуха, высокие температуры, ветер, разрушающий верхние слои почвы, и малое количество осадков.	5
10		Как изменяется продуктивность земель при развитии процесса опустынивания?	Продуктивность земель резко снижается, уменьшается урожайность сельскохозяйственных культур, ухудшается структура почвы, увеличивается эрозия и потеря полезных	5

			минералов.	
--	--	--	------------	--

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Успешность изучения каждого учебного курса в течение семестра оценивается, исходя из 100 максимально возможных баллов. По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен**, отводится 100 баллов. 40 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы, которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру. 50 баллов отводится на экзамен.

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1	Ответы на темы опроса	6/2	12	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Практическая работа	6/4.6	28	
<b>Всего</b>			<b>40</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
1	Посещение всех занятий		6	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Своевременное выполнение всех заданий		4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
	<b>Экзамен</b>		<b>50</b>	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	Зачтено
75–84		
70–74		

65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Гогмачадзе, Г. Д. Деградация почв : причины, следствия, пути снижения и ликвидации : учебное пособие / Гогмачадзе Г. Д. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-211-05960-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211059603.html>
2. Черногоров, А. Л. Агрэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования / Черногоров А. Л. , Чекмарев П. А. , Васенев И. И. , Гогмачадзе Г. Д. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2012. - 268 с. - ISBN 978-5-211-06308-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211063082.html>
3. Зеленская, Т. Г. Биологическая рекультивация нарушенных земель : монография / Т. Г. Зеленская, А. А. Коровин, Е. Е. Степаненко и др. - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2022. - 186 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/stavgau230505.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Зонн, И. С. Пустыни и опустынивание : энциклопедия / И. С. Зонн, Г. С. Куст, Н. С. Орловский, Ши Пей Чжун, Тянь Юй-Чжао. - Москва : Международные отношения, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-7133-1597-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785713315979.html>
2. Шевченко, Д. А. Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие. / Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков, Л. В. Трубачева, Л. В. Кипа, С. В. Одинцов, Д. И. Иванников - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. - 121 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/stavgau\\_00122.html](https://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00122.html)
3. Носов, С. И. Экономическая эффективность ликвидации накопленного экологического ущерба и восстановления деградированных земель : монография / В. С. Пестриков, М. П. Шубич, С. И. Носов и др. ; под ред. С. И. Носова. - Москва : Оригинал-макет, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-9908885-6-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990888562.html>

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий необходимы аудитории для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью и персональными компьютерами.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).