

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

АГРОЭКОЛОГИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

06.03.01 Биология

направленность (профиль) образовательной программы

Экономика природопользования и экологический менеджмент

(очная форма обучения)

Составитель:

Пырова С.А., к.с.-х. н., доцент
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Агроэкология» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Экономика природопользования и экологический менеджмент» очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Агроэкология» является:

формирование теоретических знаний в области сельскохозяйственной экологии, а также практических навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Агроэкология»

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции			
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)	ОР -1 особенности функционирования агроэкосистем в условиях антропогенного воздействия	ОР -2 оценивать роль сельского хозяйства в формировании первичной биологической продукции	ОР -3 методологически основными современными биологической науки
способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)	ОР -4 основные принципы рационального природопользования, оптимизации сельскохозяйственных ландшафтов и охраны природы	ОР -5 использовать фундаментальные знания в сфере профессиональной деятельности, в том числе и для решения современных проблем биологии и экологии	ОР -6 навыками анализа глобальных экологических проблем, проведения природоохранной образовательной деятельности
способностью применять современные методы обработки, анализа и	ОР-7 основные математические методы,	ОР-8 использовать полученные знания для обработки биологической	ОР-9 базовыми навыками самостоятельной

синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)	используемые для обработки биологической информации	информации и составления отчетов и проектов	работы по анализу и синтезу биологической информации
---	---	---	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агроэкология» является дисциплиной вариативной части дисциплины по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Экономика природопользования и экологический менеджмент» очной формы обучения (Б1.В.ДВ.13.2 Агроэкология).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные на ряде дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в предыдущих семестрах: «Химия», «Ботаника», «Зоология», «Науки о Земле», «Рациональное природопользование», «Микробиология и вирусология», «Физиология растений», «Прикладная экология» и др.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
8	3	108	18	-	30	33	экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	33	экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Практ. занятия	Лаб. занятия	Самост. работа
8 семестр				

Раздел I. Введение в предмет.				
Тема 1. Введение в агроэкологию	2		-	3
Тема 2. Биогеоценоз.	2		4	4
Тема 3. Ресурсы в сельском хозяйстве	2		4	4
Раздел II. Техногенная интенсификация агропромышленного производства				
Тема 4. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на почву	2		4	4
Тема 5. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияния на воду	2		4	4
Тема 6. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияния на воздух	2		6	4
Раздел III. Агроэкологический мониторинг и организация устойчивых экосистем				
Тема 7. Агроэкологический мониторинг, компоненты агроэкологического мониторинга, методические и организационные основы его проведения.	4		4	4
Тема 8. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых экосистем	2		4	6
ИТОГО за 8 семестр:	18		30	33

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1. Введение в агроэкологию

Агроэкология как новейший раздел экологии, ее цели и задачи. История развития агроэкологии, формирование экологии видов, популяций, биоценозов. Сельскохозяйственные экосистемы, их типы, структура и функции. Общая обстановка в агросистемах. Круговорот вещества и энергии в агроэкосистемах.

Тема 2. Биогеоценоз.

Представление о биогеоценозе, биосфере, природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства, агроэкосистемы. Формы перехода загрязняющих веществ в агробиогенезе, виды загрязнений и их источники. Методы и средства оценки воздействия на окружающую среду. Регулирование численности вредных объектов в агросистеме.

Тема 3. Ресурсы в сельском хозяйстве

Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия в условиях техногенеза. Экологизация агроландшафтов. Эффективность использования климатических ресурсов.

Раздел II Техногенная интенсификация агропромышленного производства

Тема 4. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияния на почву

Основа агросистемы- почвенно-биотический комплекс, антропогенное загрязнение почв, виды загрязнений и нормирование. Нормирование содержания химических элементов в почве. Агроэкологическая оценка земель, пути повышения почвенного плодородия.

Интерактивная форма: Деловая игра «Снижение доз внесения минеральных удобрений при применении органических».

Тема 5. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на воду

Загрязнения вод в условиях интенсификации аграрного производства. Сельскохозяйственные источники биогенной нагрузки. Эвтрофирование. Экология водных ресурсов земледелия.

Тема 6. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на воздух

Источники загрязнения атмосферы и влияние атмосферы на окружающую среду. Оценка выбросов загрязненных веществ в атмосферу.

Раздел III. Агроэкологический мониторинг и организация устойчивых экосистем

Тема 7. Агроэкологический мониторинг, компоненты агроэкологического мониторинга, методические и организационные основы его проведения.

Агроэкологический мониторинг в интенсивном земледелии. Компоненты агроэкологического мониторинга, принципы, эколого-экспертный процесс мониторинга, биоиндикация.

Интерактивная форма: кейс-задача: «Оценка пригодности почв для сельского хозяйства».

Тема 8. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых экосистем

Реакция микробного сообщества, агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем.

Интерактивная форма: кейс-задача «Оценка состояния биогеоценоза и мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования агроэкосистемы»

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме написания словарных работ, деловых игр, решение кейс-задач и тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает по два варианта.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме подготовки к защите реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Вариант 1

1. Ответьте на вопросы теста:

- | | |
|---|--|
| 1. Охрана и защита атмосферы включает комплекс технических, административных и экологических мер, направленных на.. | 1. Увеличение атмосферной влажности
2. Увеличение доли оборотного водоснабжения
3. Уменьшение загрязнения водных объектов, почв
4. Прекращение или уменьшение загрязнения атмосферы |
| 2. Для охраны атмосферы от загрязнения применяют такие мероприятия, как... | 1. биологическая рекультивация земель
2. оборонное водоснабжение
3. очистка выбросов от вредных примесей
4. устройство санитарно-защитных зон
5. интродукция новых видов |

3. Очистке атмосферного воздуха от загрязняющих веществ способствуют
 1. очистные сооружения
 2. системы оборотного водоснабжения
 3. зеленые насаждения и лесопарковые зоны
 4. процессы евтрофикации
4. Основным источников антропогенных выбросов парниковых газов является
 1. работа атомных электростанций
 2. работа химических предприятий
 3. сельское хозяйство
 4. сжигание углеродсодержащего топлива
5. Для сохранения плодородного слоя почвы при проведении строительных работ осуществляется его.....
 1. снятие, складирование и хранение в буртах
 2. сброс в отработанные карьеры и шахты
 3. покрытие специальными покровными материалами
 4. консервация химическими реагентами
6. Территории, созданные на определенный срок для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса, называются...
 1. памятники природы
 2. государственными природными заповедниками
 3. государственными природными заказниками
 4. природными парками
7. Гидротехнические мероприятия по защите почв сводятся к
 1. захоронению отходов
 2. использованию пестицидов
 3. террасированию склонов
 4. применению удобрений
8. Поглощение листовым аппаратом растений кислотных осадков и газов вызывает...
 1. усиление образование плодов и семян
 2. увеличение площади листовых пластинок
 3. увеличение облиственности ветвей
 4. ожег и некроз тканей листьев
9. Существенный ущерб почвам наносит их загрязнения....
 1. ядохимикатами
 2. микроорганизмами
 3. бактериями
 4. неорганическими веществами
10. Для оценки химической деградации почв по степени загрязнения ее тяжелыми металлами применяют
 1. коэффициент техногенной концентрации
 2. коэффициент токсичности
2. Заполните пропуск

Предотвращение потерь природных ресурсов и живого труда во всех сферах народного хозяйства является _____ результатом снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду (отрицательным, экологическим, экономическим, социальным).

В соответствии с основными положениями директивных документов экологическая обстановка классифицируется по возрастанию степени экологического неблагополучия в результате производственно- антропогенных нарушений: _____(н), _____(р), _____(к)_____ (б).

3. Дайте определение понятиям: ресурсный цикл, биотический (биологический) круговорот, воды сточные, знак соответствия

Вариант 2

1. Ответьте на вопросы теста

- | | |
|--|--|
| 1. Охрана земель заключается в проведении таких почвозащитных мероприятий, как | 1. Фитомелиорация
2. Обратное водоснабжение
3. Захоронение бытовых отходов
4. Почвозащитная обработка
5. Биоиндикация |
| 2. К мерам по охране водных ресурсов относят | 1. рекультивацию земель
2. распашку земель на прибрежной полосе
3. очистные сооружения водопровода
4. создание водоохраных зон |
| 3. Соблюдение режима санитарно-защитных объектов, имеющих стационарные источники выбросов вредных веществ в атмосферу, обеспечивает _____ контроль за охраной атмосферного воздуха | 1. государственный
2. технический
3. международный
4. производственный |
| 4. Главной причиной ограничения применения пестицидов в странах с развитым сельским хозяйством является | 1. экономическая неэффективность их использования
2. уменьшение запасов природного сырья, необходимого для их производства
3. негативное воздействие на организм человека и окружающую среду продуктов их разложения
4. резкое сокращение их промышленного производства |
| 5. В качестве альтернативного дизельного топлива может быть использовано биотопливо, полученное из масла | 1. рапса
2. клещевины
3. оливок
4. хвойных пород |
| 6. Основными источниками поступления парниковых газов фреонов в атмосферу являются | 1. вырубка лесов, развитие механизированного сельского |

- | | |
|---|---|
| <p>7. Повышение биологической продуктивности водоемов в результате накопления в воде биогенных элементов, называется</p> <p>8. Санитарно-бактериологические свойства почвы характеризуют такие показатели, как</p> <p>9. Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят...</p> <p>10. Зону, на которой отмечено 20-50 % деградации земель относят к зоне</p> | <p>хозяйства</p> <p>2. рисовые плантации, утечка газа, жизнедеятельность микроорганизмов</p> <p>3. сжигание биомассы, применение удобрений, в результате чего активизируется деятельность денитрифицирующих бактерий</p> <p>4. различные промышленные применения охлаждающих веществ</p> <p>1. эвтрофикацией</p> <p>2. элиминацией</p> <p>3. энтропией</p> <p>1. патогенные микроорганизмы</p> <p>2. соединение азота</p> <p>3. канцерогенные вещества</p> <p>4. дождевые черви</p> <p>1. печи древесных домов</p> <p>2. тепловые электростанции</p> <p>3. животноводческие фермы</p> <p>4. железные дороги</p> <p>1. экологической нормы</p> <p>2. экологического риска</p> <p>3. экологического кризиса</p> <p>4. экологического бедствия</p> |
|---|---|

2. Заполните пропуск

Кислотные осадки оказывают воздействие на такие культурные растения как томаты, соя, фасоль, морковь, хлопок, вызывая _____ (повышение продуктивности, замедление роста, ускорение роста, ускорение созревания)

Одним из принципов агроэкологического мониторинга является системность, т.е. одновременное исследование блока компонентов агроэкосистемы: атмосфера → _____ → _____ → _____ человек.

3. Дайте определение понятиям: природный потенциал, экологический сертификат, рекультивация нарушенных земель, минерализация.

Примерный перечень тем рефератов

1. Основы экологического права.
2. Экология и экономика.
3. Глобальные последствия загрязнения атмосферы.
4. Особенности почвенного покрова мегаполисов и методы оздоровления городских почв.
5. Основные принципы адаптивно- ландшафтной системы земледелия.
6. Растения как важнейшая составная часть биосферы, растительных ресурсов.
7. Основные факторы и последствия антропогенного влияния на почвы, рациональное использование и охрана.
8. Влияние абиотических факторов на сельскохозяйственные угодья.

9. Ресурсы биосферы и проблема продовольствия.
10. Сельскохозяйственные ресурсы: климатические, биологические ресурсы (продуценты, консументы, редуценты), почвенные ресурсы.
11. Экологические функции почвы в агроэкосистеме.
12. Виды земель. Типы и виды землепользования (земледельческое, пастбищное и смешанное землепользование), их зависимость от экологических факторов.
13. Земельный фонд России.
14. Использование биотехнологии. Сертификация продуктов питания.
15. Биоземледелие и биологическая защита растений. Органическое мини-земледелие с применением вермикультуры, получение биогумуса.
16. Стратегические задачи сельского хозяйства: повышение эффективности фотосинтеза, экологизация сельского хозяйства и снижение его энергоемкости, модернизация трофических цепей (растение-человек, растение-животное-человек), развитие адаптивного земледелия и применение интегрированного метода защиты растений.
17. Основные принципы организации структуры агроэкосистем.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю по теме " Техногенная интенсификация агропромышленного производства "

1. Изменение функций почвы и реакций почвенно-биотического комплекса под влиянием антропогенных воздействий.
2. Экологические последствия химизации. Негативные последствия применения минеральных удобрений (избыток нитратного азота в почве, зафосфачивание почв, загрязнение почв хлором и фтором, избыток серы и подкисление почв, загрязнение почв тяжелыми металлами и бензапиреном и др.).
3. Пестициды: применение, классификация (по объемам применения, по способу проникновения в организм и характеру действия).
4. Экологические проблемы механизации.
5. Экологические проблемы животноводства.
6. Экологические проблемы мелиорации почв
7. Приемы устранения дегумификации почв.
8. Радиоактивное загрязнение почв.
9. Защитные мероприятия на территориях с повышенным содержанием радионуклидов.
10. Ветровая и водная эрозии почв.
11. Загрязнение почв выбросами промышленных предприятий, сельскохозяйственных предприятий по переработке продукции, ремонтных мастерских, нефтебаз и населенных пунктов, при использовании сточных вод для орошения. Биологическое загрязнение почв.
12. Отработанные земли. Рекультивация отработанных земель. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Пырова С.А., Фролов Д.А., Сергатенко С.Н. Практикум для проведения лабораторно-практических занятий по биологическим основам сельского хозяйства. Часть 3. Семеноведение – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 18 с.
2. Пырова С.А., Фролов Д.А., Сергатенко С.Н. Практикум для проведения лабораторно-практических занятий по биологическим основам сельского хозяйства. Часть I.

- Почвоведение. Земледелие. Агрохимия. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 35 с.
3. Пырова С.А., Сергатенко С.Н. Агроэкология. Практикум для проведения лабораторно-практических занятий. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 41 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА

Тема 1. Методы и средства оценки воздействия на окружающую среду

1. Метод экспертных оценок, его недостатки
2. Сеть как метод оценки воздействия, его недостатки
3. Суть метода списков, его достоинства и недостатки
4. Матрица Леопольда
5. Метод Баттелле
6. Картографический метод
7. Совмещенный анализ карт
8. Метод многомерной статистики
9. Понятие об имитационных моделях.

Тема 2. Экологизация агроландшафтов

1. Расскажите о комплексной программе экологизации АПК
2. Что подразумевает под собой развитие производственно- бытовой сферы
3. В чем заключается суть перехода экстенсивного типа ведения сельского хозяйства на интенсивный
4. В чем заключается суть программы по снижению деградации земель
5. Экологические факторы жизни растений, способы их регулирования
6. Техногенное воздействие на воду, почву и воздух
7. Последствия техногенного воздействия
8. Методы ликвидации отрицательного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду

Тема 3. Техногенная интенсификация АПК и ее влияние на воду.

1. Приток питательных веществ как фактор изменения экологического равновесия
2. Назовите факторы эвтрофирования водоемов
3. Расскажите схему механизма эвтрофирования
4. Процессы эвтрофирования
5. Экологические последствия эвтрофирования
6. Санитарно- гигиенические последствия эвтрофирования вод
7. Различие водоемов по трофности
8. Основные источники формирования биогенной нагрузки
9. Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий
10. Приемы снижения биогенной нагрузки.

Тема 4. Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на воздух

1. Источники загрязнения атмосферы
2. Нормативы на качество воздуха
3. Критерии оценки загрязнения атмосферы
4. Отрицательное влияние отходов животноводства
5. Экологические проблемы механизации
6. Проблемы атмосферного озона
7. Проблема парниковых газов
8. Отрицательное влияние на атмосферу машино - тракторного парка
9. Выброс загрязняющих веществ в атмосферу от производственных участков и отрасли животноводства.

Тема 5. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых экосистем

1. Оптимизация природной среды
2. Принципы организации агроэкосистем
3. Принцип адекватности
4. Принцип совместимости
5. Принцип соответствия фитоценозов местообитанию
6. Принцип приоритета фитомелиорации
7. Принцип пространственного и видового разнообразия
8. Принципы оптимизации структуры и соотношения земельных угодий.
9. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем
10. Сконструируйте агросистему «Учебно-опытный экологический сад- огород открытого типа»
11. Сконструируйте агросистему «Садово-огородная «закрытая» система».

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СЛОВАРНЫХ РАБОТ

Словарная работа №1

по теме «Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на почву»

Вариант 1. Тяжелые металлы, микропоказатели, общесанитарная ПДК, ОДК, минеральные удобрения, действующее вещество.

Вариант 2. Токсичность, макропоказатели, транслокационная ПДК, ВДК, органические удобрения, питательные вещества.

Словарная работа №2

по теме: «Техногенная интенсификация агропромышленного производства и ее влияние на воду»

Вариант 1 Эвтрофирование, олиготрофные водоемы, химические факторы загрязнения вод, микробное число, тепловое загрязнение, суммарный показатель загрязнения.

Вариант 2 Биогены, дистрофные водоемы, биологические факторы загрязнения вод, химическое загрязнение, качество воды, химическое потребление кислорода (ХПК) или окисляемость.

Деловая игра

Тема 1 «Разработка систем мероприятий подавления численности сорняков в полевом агроценозе»

Концепция игры: правильно составить севооборот, определиться агробиологической классификацией сорного компонента, разработать стратегию ведения борьбы с сорной растительностью фитocenотическими, экологическими и биологическими методами без ущерба для экологии.

Вариант 1. На посевах овса в севообороте: ячмень, картофель, озимая пшеница, яровая пшеница, горох, овес, занятый пар, если на посевах встречаются следующие виды сорняков: звездчатка средняя -5 шт/м², овсюг – 12 шт/м², марь белая – 8 шт/м², пикульник заметный – 5 шт/м², пастушья сумка – 15 шт/м², костер полевой - 6 шт/м², осот желтый – 2 шт/м², вьюнок полевой – 3 шт/м².

Вариант 2. На посевах яровой пшеницы в севообороте: ячмень, картофель, озимая пшеница, яровая пшеница, горох, овес, занятый пар, если на посевах встречаются следующие виды сорняков: звездчатка средняя -5 шт/м², овсюг – 12 шт/м², марь белая – 8 шт/м², пикульник заметный – 5 шт/м², пастушья сумка – 15 шт/м², костер полевой - 6 шт/м², осот желтый – 2 шт/м², вьюнок полевой – 3 шт/м².

Вариант 3. На посевах гороха в севообороте: ячмень, картофель, озимая пшеница, яровая пшеница, горох, овес, занятый пар, если на посевах встречаются следующие виды сорняков: звездчатка средняя -5 шт/м², овсюг – 12 шт/м², марь белая – 8 шт/м², пикульник заметный – 5 шт/м², пастушья сумка – 15 шт/м², костер полевой - 6 шт/м², осот желтый – 2 шт/м², вьюнок полевой – 3 шт/м².

Вариант 4. На посевах картофеля в севообороте: ячмень, картофель, озимая пшеница, яровая пшеница, горох, овес, занятый пар, если на посевах встречаются следующие виды сорняков: звездчатка средняя -5 шт/м², овсюг – 12 шт/м², марь белая – 8 шт/м², пикульник заметный – 5 шт/м², пастушья сумка – 15 шт/м², костер полевой - 6 шт/м², осот желтый – 2 шт/м², вьюнок полевой – 3 шт/м².

Ожидаемый результат: в процессе разработки студент за счет экологически безопасных средств находит решение регулирования численности сорной растительности в полевом агроценозе с учетом их экономического порога вредоносности.

Тема 2 «Снижение доз внесения минеральных удобрений при применении органических»

Концепция игры: получение высоких урожаев возможно только при помощи применения минеральных удобрений, что негативно сказывается на химическом составе

почв. Применение органических удобрений улучшают экологическую обстановку, но являются весьма затратными мероприятиями. Только их совместное применение способствует снижению техногенной нагрузки на почву за счет снижения доз применения минеральных удобрений.

Вариант 1. На участке с содержанием N- 4, P₂O₅ – 7, K₂O – 12 мг/100 г почвы, планируется высадить картофель с получением урожайности 230 ц/га. Известно, что предшественником под картофель был ячмень с внесением дозы минеральных удобрений N₄₀P₄₀K₂₀. Рассчитать дозы минеральных удобрений под планируемую урожай без внесения органических удобрений и с внесением 30 т/га навоза.

Вариант 2. На участке с содержанием N- 4, P₂O₅ – 7, K₂O – 12 мг/100 г почвы, планируется высадить подсолнечник с получением урожайности семян 23 ц/га. Известно, что предшественником был ячмень с внесением дозы минеральных удобрений N₄₀P₄₀K₂₀. Рассчитать дозы минеральных удобрений под планируемую урожай без внесения органических удобрений и с внесением 30 т/га навоза.

Расчеты записываются в таблицу по форме

Показатель	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Вынос питательных веществ на 10 ц основной продукции, кг			
2. Вынос питательных веществ при планируемой урожайности, кг с 1 га			
3. Содержание питательных веществ в почве, мг/1 кг почвы			
4. Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га (1 мг/кг почвы=3,0 кг/га)			
5. Коэффициент использования питательных веществ из почвы, % (таблица 1)			
6. Количество питательных веществ, поглощенное растениями из почвы, кг с 1 га			
7. Будет внесено с органическими удобрениями, кг на 1 га			
8. Коэффициент использования питательных веществ из органических, %			
9. Количество питательных веществ, взятое из органических, кг с 1 га			
10. Последствие раннее внесенных удобрений			
11. Требуется внести с минеральными удобрениями, кг на 1 га			
12. Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
13. Будет внесено питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэффициента использования, кг на 1 га			
14. Форма минеральных удобрений			
15. Содержание действующего вещества в туках, %			
16. Нормы физических туков, ц/га			

Ожидаемый результат: в процессе разработки студент формирует знания и умения решения поставленной задачи, правильно рассчитывает минимальные дозы минеральных удобрений под планируемую урожай и делает логические выводы о снижении техногенной нагрузки на почву за счет применения органических удобрений.

Тема 3 «Оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от АПК»

Концепция игры: в процессе работы оценивается влияние различных отраслей сельскохозяйственного производства на экологическую обстановку в атмосфере, просчитывает экологическую нагрузку и выявляется наиболее вредное производство.

Задание 1. Рассчитайте валовые выбросы пыли от двух токарных станков при обработке цветных металлов.

Исходные данные. Два станка работают по 3 ч/сут ($t = 3$) 260 дней в году ($T = 260$), удельные выбросы от одного станка $m_i = 0,0025$ г/с.

При обработке металлов выделяются твердые частицы (пыль металлическая). Валовый выброс M_i (т/год) загрязняющего вещества от каждого станка определяется по формуле (Нормативные показатели удельных выбросов..., 1991)

$$M_i = m_i \cdot x \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6},$$

m_i — удельные выбросы загрязняющего вещества при работе i — й единицы оборудования (станка) в г/с; x — «чистое» время работы единицы оборудования в день, ч; T — количество дней работы станка за год.

Задание 2. Определите валовые выбросы резиновой пыли, паров бензина, ангидрида сернистого и оксида углерода при шиноремонтных работах.

Исходные данные. Расход материалов: бензин А-80 — 30 кг, вулканизационная резина — 300 кг/год. Время работы участка — 3 ч/сут (756 ч/год).

При шерховке резинотехнических изделий выделяется резиновая пыль. При приготовлении клея, промазке клеем и сушке выделяются пары бензина. При вулканизации — оксид углерода. Валовый выброс пыли резиновой (M_p , т/год) оценивается по формуле

$$M_p = m_p \cdot x \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6},$$

а валовые выбросы бензина и углерода оксид $M_{бу}$, (т/год) по формуле

$$M_{бу} = m_{бу} \cdot V_m \cdot 10^{-6},$$

где m_p — удельный показатель выделения пыли при работе единицы оборудования в г/с; x — среднее чистое время работы шерховального станка, ч/день; T — число дней работы шерховального станка за год; $m_{бу}$ — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества (г/кг) ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией; V_m — количество израсходованного ремонтного материала, кг/год.

При шерховке камер удельный выброс резиновой пыли $m_n = 0,0226$ г/с; при приготовлении клея выделяются пары бензина, удельный выброс которых $m_{бу} = 900$ г/кг; при вулканизации камер выделяется ангидрид сернистый и оксид углерода: удельный выброс ангидрида сернистого $m_{бу} = 0,0054$ г/кг; оксида углерода $m_{бу} = 0,0018$ г/кг.

Задание 3 Определите валовые выбросы загрязняющих веществ при испытании топливной аппаратуры и проверке форсунок.

Исходные данные. Расход материалов: ДТ — 300 кг/год, площадь зеркала ванны $F = 0,05$ м², число моек деталей керосином за год $n = 150$, время работы моечной установки $x = 3$ ч/день.

Прежде чем приступить к ремонту деталей ТС, их необходимо очистить от ржавчины и грязи. При мойке деталей топливной аппаратуры керосином выделяются его пары, выбросы которых (M_k , т/год) рассчитываются по формуле

$$M_k = m_k \cdot F \cdot x \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6},$$

где m_k — удельное выделение паров керосина с поверхности зеркала ванны, г/с • м²; $m_k = 0,433$ г/с • м²; F — площадь зеркала моечной ванны, м²; x — время работы моечной установки в день, ч; n — число моек деталей топливной аппаратуры за год.

На участке ремонта и испытания топливной аппаратуры проводятся работы, при которых выделяются загрязняющие вещества (ЗВ). Валовый выброс ЗВ при испытании дизельной аппаратуры (M_y , т/год) определяется по формуле

$$M_y = m_y \cdot V_T \cdot 10^{-6},$$

где m_y — удельное выделение паров дизельного топлива в г/кг: $m_y = 317$ г/кг — при испытании топливной аппаратуры и $m_y = 788$ г/кг при проверке форсунок; V_T — годового расход ДТ в кг на проведение испытаний.

Задание 4. Определите валовые выбросы серной кислоты при зарядке кислотных аккумуляторных батарей

Исходные данные. В год заряжается 100 кислотных аккумуляторных батарей, в том числе номинальной емкостью 60 А • ч — 6 шт., 75 А • ч — 10 шт., 90 А • ч — 20 шт., 180 А • ч — 30 шт., 190 А • ч — 34 шт.

Во время зарядки кислотных аккумуляторных батарей выделяется серная кислота, а при зарядке щелочных — натрия гидроокись. Валовый выброс серной кислоты или натрия гидроокиси $M_{ак}$ (т/год) определяется по формуле

$$M_{ак} = 0,9 \cdot m_{ак} \cdot (e_1 \cdot n_1 + e_2 \cdot n_2 + \dots + e_k \cdot n_k) \cdot 10^{-9},$$

где $m_{ак}$ — удельное выделение серной кислоты или натрия гидроокиси: $m_{ак} = 1$ мг/А • ч для серной кислоты; $m_{ак} = 0,8$ мг/А • ч для натрия гидроокиси; e_k — номинальная емкость к-го типа аккумуляторной батареи, А • ч; n_k — количество проведенных зарядок к-го типа аккумуляторных батарей соответствующей емкости за год.

Задание 5. Установите валовые выбросы загрязняющих веществ при окраске и сушке в одном и в разных помещениях.

Исходные данные. Способ окраски — пневмораспыление. Расход материалов: эмаль НЦ-25 — 500 кг/год; растворитель 646 — 300 кг/год.

Лакокрасочные покрытия могут наноситься различными способами: распылением, электроосаждением, окунанием, струйным обливом. Валовый выброс аэрозоля краски ($M_{кр}$, т/год) при окраске различными способами находится по формуле (Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов, 1997)

$$M_{кр} = V_k \cdot f_t \cdot b_k \cdot 10^{-7},$$

где V_k — количество израсходованной краски за год в кг; f_t — количество сухой части краски в %; b_k — доля краски, потерянной в виде аэрозоля в %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске (M_p , т/год), если окраска и сушка проводится в одном помещении, определяется по формуле

$$M_p = (V_p \cdot f_p + V_k \cdot f_2 + f_k \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}$$

где V_p — количество растворителя, израсходованного за год в кг; f_p — количество различных летучих компонентов в растворителе в %; V_k — количество израсходованной краски за год, кг; f_2 — количество летучей части краски в %; f_k — количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски в %.

При проведении окраски и сушки в разных помещениях, валовые выбросы (т/год) рассчитываются по формулам

$$M_{ок} = M_p \cdot b_{po} \cdot 10^{-2} \text{ — для окрасочного помещения,}$$

$$M_c = M_p \cdot b_{pc} \cdot 10^{-2} \text{ — для помещения сушки,}$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов (т/год) находится по формуле

$$\sum M = M_{ок} + M_{с}.$$

Задание 6. Рассчитать выбросы загрязняющих веществ от свиноводческих комплексов, от комплексов по содержанию крупного рогатого скота и овцеводства.

Общие выбросы i -го загрязняющего вещества $M_{жи}$ (т/год) складываются из организованных M_{oi} (т/год) и неорганизованных M_{Hi} (т/год) выбросов (Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу, 1997):

$$M_{жи} = M_{oi} + M_{Hi}.$$

Организованные выбросы загрязняющих веществ рассчитываются отдельно для теплого (выше $+5^{\circ}\text{C}$), переходного (от $4-5^{\circ}\text{C}$ до -5°C) и холодного (ниже -5°C) периодов года по формуле

$$M_{yi} = k \cdot m_{oi} \cdot n_{ж} \cdot g,$$

где $k = 31,5$ — коэффициент размерности; m_{oi} — удельные выбросы i -го загрязняющего вещества для животных определенного вида, участвующих в одном технологическом процессе; устанавливаются с учетом времени года, численности животных и периодичности удаления навоза из помещения фермы; $n_{ж}$ — количество животных одного технологического процесса, голов; g — средняя масса одного животного (ц).

Неорганизованные выбросы загрязняющих веществ рассчитываются для свиноводческого комплекса отдельно для каждого периода года по формуле

$$M_{ni} = 0,0864 \cdot T_{я} \cdot m_{Hi} \cdot n_{ж} \cdot g$$

где $T_{я}$ — количество суток в расчетном периоде года (теплом, переходном, холодном); m_{Hi} — удельные выбросы i -го загрязняющего вещества для неорганизованных выбросов свиноводческого комплекса; $n_{ж}$ — количество животных, содержащихся в свиноводческом комплексе; g — средняя масса животного (ц).

Ожидаемый результат: студент сможет оценить степень загрязнения атмосферы отраслью животноводства и машино-тракторным парком при проведении различных видов работ в сельском хозяйстве.

Кейс - задачи

Тема 1. «Программирование урожайности сельскохозяйственных культур и расчет эффективности использования климатических факторов»

Большинству видов растений свойственна потенциально высокая плодовитость как важнейшее приспособление к выживанию в процессе естественного отбора. У культурных растений численность особей наряду с естественным отбором регулируется деятельностью человека, направленной на сохранение потенциальной плодовитости вида. Выбором норм высева, способов размещения растений на площади и другими агроприемами создаются оптимальные условия для максимальной реализации потенциальной продуктивности растений в искусственных фитоценозах, однако, урожайность всех сельскохозяйственных культур без исключения в полевых условиях дают низкий урожай.

Урожайность растений зависит от трех групп факторов: регулируемых (сорт, нормы высева и др, частично регулируемых (влажность почвы и воздуха, кислотность и др., не регулируемых (космические факторы – свет, тепло, инсоляция солнца и др.).

Если значение регулируемых факторов человек может приблизить к оптимальным для растений показателям, то нерегулируемые остаются лимитирующими факторами получения урожайности. Для каждой природно-климатической зоны характерны свои показатели. Существует возможность рассчитать потенциальную урожайность по

основным факторам и определить их эффективность использования с последующим выявлением лимитирующего фактора и его коррекцией.

Задание 1. Расчет потенциальной урожайности по приходу ФАР.

Потенциальную урожайность зерна и другой основной продукции определяют по формуле:

$$Y_{\text{пу}} = 10^4 \cdot \eta \cdot K_m \cdot \frac{\sum Q_{\text{ФАР}}}{g}; \text{ где}$$

$Y_{\text{пу}}$ - урожайность зерна или другой продукции, ц/га;

η - КПД ФАР, % (в условиях Ульяновской области равен 1,5)

K_m – коэффициент хозяйственной эффективности урожая;

$\sum Q_{\text{ФАР}}$ - суммарный приход ФАР за период вегетации культуры, кДж/см² (рассчитываем из приложения 3) ;

g – калорийность урожая, кДж/кг.

K_m рассчитывают по формуле:

$$K_m = \frac{Ч_t}{\sum a}, \text{ где}$$

$Ч_t$ – доля товарной продукции в общей биомассе (принимается равной единице);

$\sum a$ – сумма частей в соотношении основной и побочной продукции

Задание 2. Расчет реально возможной урожайности по влагообеспеченности.

Уровень урожайности и намечаемый комплекс агротехнических мероприятий для его достижения в значительной мере зависят от влагообеспеченности посевов и использования ими влаги в течение вегетационного периода. Ресурсы влагообеспеченности складываются из продуктивной влаги перед посевом и количества осадков за период вегетации культуры.

Для расчета реально возможной урожайности по влагообеспеченности используют формулу:

$$y = \frac{10 \cdot (W + a \cdot k)}{K_b} \cdot K_m, \text{ где}$$

Y – урожайность зерна или другой продукции, ц/га;

W – запасы продуктивной влаги перед посевом, мм (в условиях Ульяновской области запас продуктивной влаги равен 150 мм);

a – количество осадков за вегетацию, мм;

k – коэффициент использования осадкой (70%);

K_m – коэффициент хозяйственной эффективности;

K_b – коэффициент водопотребления.

Задание 3. Расчет реально возможной урожайности по тепловым ресурсам.

Определение реально возможной урожайности по тепловым ресурсам проводят по гидротермическому показателю.

Гидротермический показатель рассчитывают по формуле:

$$ГТП = 0,46 \cdot K_{\text{увл}} \cdot T_v, \text{ где}$$

$K_{\text{увл}}$ - коэффициент увлажнения;

T_v – период вегетации культуры в декадах.

$$K_{\text{увл}} = \frac{2453 \cdot W}{10^4 \cdot \sum Q_{\text{ФАР}}}, \text{ где}$$

$\Sigma Q_{\text{ФАР}}$ - суммарный приход ФАР за период вегетации культуры, кДж/см²;

W – продуктивная влага за период вегетации, мм.

Реально возможную урожайность (ц/га) рассчитывают по формуле:

$$У = (22 \cdot \text{ГТП} - 10) \cdot K_m.$$

Задание 4. Расчет реально возможной урожайности по плодородию почвы.

Расчет урожайности сельскохозяйственных культур по плодородию почвы проводится по формуле:

$$У = \frac{П_3 \cdot K_m \cdot K_n}{В}; \text{ где}$$

У – возможная урожайность зерна или другой продукции, ц/га;

П₃ – содержание элемента питания в почве, мг/100 г;

K_м – коэффициент (30) перевода содержания элемента питания в кг/га;

K_п – коэффициент использования питательных веществ из почвы;

В – норматив выноса N, P₂O₅ и K₂O с 1 ц продукции, кг

Задание 5. Эффективность использования климатических ресурсов

Показатели	Урожайность, т/га	Эффективность использования ресурса, %
Средняя урожайность по области		---
Потенциальная урожайность по приходу ФАР		
Реально возможная урожайность по влагообеспеченности		
Реально возможная урожайность по тепловым ресурсам		
Реально возможная урожайность по плодородию почв: по содержанию N содержанию P ₂ O ₅ содержанию K ₂ O		

Задание 6. Выводы по использованию климатических ресурсов в условиях Ульяновской области и предложения по повышению урожайности.

Тема 2 «Оценка пригодности почв для сельского хозяйства».

Антропогенное влияние на почву не всегда положительно сказывается на ее качестве. Ведение сельского хозяйства часто сопровождается изменением физического состояния почвы, что влечет за собой изменение микробиологической активности и, как следствие, гумификации. В почву с минеральными удобрениями поступает большое количество химических элементов, при превышении доз которых они переходят в ранг тяжелых металлов, токсичных для растений. Решение вопросов, связанных с созданием оптимальных почвенных показателей, всегда занимало ключевое место в земледелии. Наиболее рациональное воздействие на почву в правильном сочетании с

агротехническими мероприятиями создает тот оптимум среды для развития полевых культур, при котором достигается их наибольшая продуктивность. Кроме повышения урожайности весьма важной проблемой остается сохранение почвенного плодородия и получение экологически чистой продукции.

Задание 1. Провести оценку физического состояния почвы.

Для определения плотности почвы наиболее часто используют почвенные буры различной конструкции и объема, предназначенные для отбора образца с ненарушенным строением. Объем цилиндра или объема взятого образца почвы определяют по формуле $V = \pi r^2 h$, где V – искомая величина, см^3 , π – отношение длины окружности к ее диаметру, равное 3,14, r – радиус цилиндра по режущей части, см , h – глубина погружения цилиндра в почву, см .

Отобранные образцы почвы высушивают в сушильном шкафу при температуре 105°C до постоянного веса (5-6 часов) и определяют массу абсолютно сухой почвы. Плотность почвы (d_0) есть частное от деления массы абсолютно сухой почвы (АСП) в цилиндре на объем (V), занятый образцом: $d_0 = \text{АСП} / V$, $\text{г}/\text{см}^3$.

Вариант 1. Структура севооборота на площади 320 га следующая: зерновые культуры – 192 га, пропашные – 64 га, пар -64 га. На площади 102 га была определена плотность $1,37 \text{ г}/\text{см}^3$, на площади 98 га – $1,42 \text{ г}/\text{см}^3$. Определите зону экологической напряженности по увеличению плотности.

Вариант 2. Структура севооборота на площади 360 га следующая: зерновые культуры – 180 га, пропашные – 120 га, пар -60 га. На площади 92 га была определена плотность $1,32 \text{ г}/\text{см}^3$, на площади 104 га – $1,42 \text{ г}/\text{см}^3$. Определите зону экологической напряженности по увеличению плотности.

Задание 2. Оценка биологической активности почвы микробиологическим способом.

Метод основан на определении интенсивности разложения куска ткани – льняного полотна, помещенного в почву на определенный промежуток времени. Количество ткани, разложившееся за время опыта, используется как показатель микробиологической активности почвы.

Вариант 1. В почву в конце апреля под посев зерновых культур было закопано льняное полотно массой 200 г. К периоду уборки масса полотна осталась 60 г, определите степень микробиологической активности. Объясните влияние данной активности на агроэкологическую оценку почвы и культуры.

Вариант 2. В почву в конце апреля под посев пропашных культур было закопано льняное полотно массой 200 г. К периоду уборки масса полотна осталась 40 г, определите степень микробиологической активности. Объясните влияние данной активности на агроэкологическую оценку почвы и культуры.

Задание 3. Оценить степень химической деградации почвы тяжелыми металлами.

Для количественной оценки степени загрязнения почв рассчитывается коэффициент техногенной концентрации элемента (K_c):

$K_c = K_{\text{общ}} / K_{\text{фон}}$, где

$K_{\text{общ}}$ - содержание элемента в исследуемой почве;

$K_{\text{фон}}$ – содержание элемента в фоновой почве.

Вариант 1. В черноземе выщелоченном обнаружено следующее содержание химических элементов, $\text{мг}/\text{кг}$: свинец – 70, кадмий – 5,2, цинк – 150, медь- 120, никель – 70, ртуть – 1,5, ванадий – 120, мышьяк – 2,1, фтор- 4,0.

Вариант 2. В серой лесной почве обнаружено следующее содержание химических элементов, мг/кг: свинец – 50, кадмий – 6,0, цинк – 170, медь- 110, никель – 70, ртуть – 1,2, ванадий – 150, мышьяк – 2,8, фтор- 6,0.

Задание 4. Оценить класс почвы по суммарной токсичности

Классность почвы устанавливают из ранее проведенных оценок по показателю, наиболее приближенному к критическому значению. Сделайте вывод по пригодности почвы к ведению сельскохозяйственного производства

Тема 3. «Оценка состояния биогеоценоза и мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования агроэкосистем»

Провести оценку состояния биогеоценоза и разработать мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования агроэкосистем на конкретном примере.

Задание 1. Оценить состояние биогеоценоза.

Показатель	Значение	Оценка показателя
Фитосанитарное состояние	Задание из лабораторной работы №2	
Лимитирующий климатический ресурс	Задание из лабораторной работы №3	
Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом	210 мм	
Плотность почвы (кратность увеличения)	1,21-1,3 раза	
Уровень микробиологической активности	20%	
Фитотоксичность (снижение числа проростков и подавление их роста, кратность)	1,41	
Содержание гумуса	3,2%	
Кислотность почвы, рН	6,5	
Содержание подвижного фосфора по Чирикову	18 мг/кг почвы	
Содержание доступного калия по Чирикову	63 мг/кг почвы	
Содержание свинца	131 мг/кг	
Содержание кадмия	4 мг/кг	
Содержание цинка	7,3 мг/кг	
Содержание меди	8, мг/кг	
Содержание никеля	123 мг/кг	
Содержание ртути	0,1 мг/кг	

Задание 2. Оптимизация функционирования агроэкосистем

В этом разделе студент должен на основе агроэкологической оценки почвенного покрова предложить свою систему рационального землепользования, удовлетворяющую потребности населения в экологически безопасной продукции при сохранении целостности окружающей среды. Рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на сельскохозяйственные ландшафты должны сопровождаться мероприятиями, направленными на сохранение потенциала самоочищения и самовосстановления почв.

Все предлагаемые меры по оптимизации должны быть аргументированы с учетом реально сложившихся в настоящее время условий.

Задание 3. Экологизация обработки почвы

Поддержание удовлетворительного агрофизического состояния почвы и регулирование водного режима, предотвращение процессов эрозии и дефляции, уменьшение засоренности посевов решается, прежде всего, способами обработки почвы. В экологизации очень важно совершенствование системы обработки почвы в плане более полной адаптации их к разнообразным почвенно- климатическим условиям в соответствии с агроэкологическими требованиями культур и должны быть гумусо-, ресурсо- и энергосберегающими.

Задание 4. Регулирование режима органического вещества и оптимизация системы удобрений

Меры по восстановлению содержания и запасов органического вещества в почвах следует обосновать на нормативной основе прогнозом гумусного состояния.

Задание 5. Оптимизация защиты растений.

В системе защиты растений определяющая роль должна отводиться агротехническим методам и дополняться биологическими методами регулирования численности вредных организмов на уровне порога вредоносности. Применение химических средств защиты растений допускается при возникновении опасности значительного превышения ПВ. Работа должна вестись интегрировано и строится на основе моделей регулирования численности вредных организмов в агроландшафтах.

Задание 6. Противоэрозионные мероприятия

При выраженности эрозионных процессов в агроэкосистеме необходимо разработать агромелиоративные противоэрозионные мероприятия.

Задание 7. Система мероприятий по снижению поступления тяжелых металлов и других токсикантов в продукцию

Разработка мероприятий по снижению поступления тяжелых металлов в сельскохозяйственную продукцию начинается с определения степени загрязнения территории. При разработке рекомендаций по использованию загрязненных почв необходимо учесть, что одним из основных приемов получения экологически безопасной продукции является применение материалов, связывающих тяжелые металлы в недоступные для растений формы. К ним относятся: органическим и минеральные удобрения, известковые материалы, природные сорбенты (цеолит, диатомит), синтетические смолы и др. рекомендуется также возделывание культур толерантных к загрязнению. По степени устойчивости к токсичному действию ТМ растения можно расположить в порядке убывания: травы- злаковые – зерновые – картофель – сахарная свекла.

Для сильнозагрязненных территорий практикуют удаление загрязненного слоя с последующим извлечением ТМ теми или иными способами. Действенным методом снижения поступления токсикантов в продукцию может стать захоронение их в более глубокие слои (вспашка на 35-40 см) с дальнейшей обработкой почвы при возделывании культур на меньшую глубину.

Задание 8. Составить аргументированные выводы по проведенной работе.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы освоения компетенций	Знать	Уметь	Владеть
<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)</p>	<p>Теоретический (знать) теоретические основы и основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии; современные проблемы биологии и экологии, глобальные экологические проблемы; основы рационального природопользования; методы сохранения биологического разнообразия; принципы эколого-аналитического контроля состояния окружающей природной среды, методы санитарно-эпидемиологического контроля</p>	<p>ОР -1 особенности функционирования агроэкосистем в условиях антропогенного воздействия</p>		
	<p>Модельный (уметь) применять полученные знания в жизненных ситуациях при принятии решений и оценке последствий своей</p>		<p>ОР -2 оценивать роль сельского хозяйства в формировании первичной биологической продукции</p>	

	<p>профессиональн ой деятельности; предлагать схемы анализа объектов окружающей среды с учетом возможностей и оснащения; анализировать получаемые результаты; прогнозировать последствия своей профессиональн ой деятельности</p>			
	<p>Практический (владеть) системой знаний в области физики, химии, наук о Земле и биологии при прогнозе и объяснении возможных последствий тех или иных жизненных ситуаций для объектов окружающей среды и для человека, информацией о возможных последствиях профессиональн ых ошибок, чувством ответственности за принятые решения</p>			<p>ОР-3 методологичес кими основами современной биологической науки</p>
<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной</p>	<p>Теоретический (знать) терминологию, общепринятую в экологии; факторы среды и законы взаимодействия</p>	<p>ОР -4 основные принципы рационального природопользов ания, оптимизации сельскохозяйств</p>		

<p>экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)</p>	<p>организма и среды, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций; характеристики популяций, факторы динамики численности и регуляции, стратегии выживания; особенности природных сообществ, их структуру, взаимосвязи и формы биологических отношений; типы экосистем, их структуру и динамику, закономерности регуляции и развития, проблему устойчивости; представление о биосфере как глобальной экологической системе и геобиохимических циклах; роль человека для окружающей среды, антропогенном влиянии на экосистемы, знать глобальные и региональные экологические проблемы; экологические принципы рационального</p>	<p>енных ландшафтов и охраны природы</p>		
---	---	--	--	--

	<p>природопользования; особенности современного состояния окружающей среды с учетом возрастающей антропогенной нагрузки; основные результаты экологических исследований о состоянии окружающей среды и ее компонентов; задачи экологического мониторинга, его назначение, содержание, методы организации с учетом особенностей различных видов хозяйственной деятельности; типы экологического мониторинга, виды воздействий на окружающую среду</p>			
	<p>Модельный (уметь) выявлять и характеризовать экологические взаимосвязи; находить способы разрешения экологических проблем, предотвращать нежелательные; последствия антропогенных</p>		<p>ОР -5 использовать фундаментальные знания в сфере профессиональной деятельности, в том числе и для решения современных проблем биологии и экологии</p>	

	<p>влияний на природу; практически применять системные знания о взаимодействии природы и общества, разработать схему комплексного мониторинга или отдельных компонентов окружающей среды в конкретных условиях; планировать природоохранные мероприятия</p>			
	<p>Практический (владеть) способами научно обоснованного модельного и реального взаимодействия с природными объектами с целью их рационального использования</p>			<p>ОР -6 навыками анализа глобальных экологических проблем, проведения природоохранной образовательной деятельности</p>
<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических</p>	<p>Теоретический (знать) основные математические методы, используемые для обработки биологической информации; основные методы обработки биологической информации и требования к научным</p>	<p>ОР-7 основные математические методы, используемые для обработки биологической информации</p>		

проектов отчетов (ПК-4)	и отчетам проектам и			
	<p>Модельный (уметь) осуществлять статистическое оценивание и проверку гипотез для обработки биологических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; обосновывать полученные результаты; представлять числовую информацию различными способами (таблица, массив, график, диаграмма и пр.); использовать полученные знания для обработки биологической информации и составления отчетов и проектов; использовать современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации</p>		<p>ОР-8 использовать полученные знания для обработки биологической информации и составления отчетов и проектов</p>	

Оценочными средствами являются: ответы на фронтальный опрос, решение деловой игры, кейс-задач, написание словарных работ, а также тест по теоретическим вопросам дисциплины.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС -1 Фронтальный опрос

10-12 баллов выставляется студенту, если он дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы. Доказательно раскрыты основные положения. Ответы имеют четкую структуру, изложение последовательно, полностью отражает сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью преподавателя.

7-9 баллов выставляется студенту, если он дает относительно полные ответы на поставленные вопросы, мыслит логически, иногда определяет причинно-следственные связи. Ответы излагает достаточно последовательно. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности.

4-6 балла выставляется студенту, если он дал недостаточно полные и развернутые ответы, не всегда логично и последовательно излагал материал. Допустил ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Не способен самостоятельно выделить причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

0-3 балла выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, изложение материала нелогичное, фрагментарное, отсутствуют причинно-следственные связи, доказательность и конкретизация, речь неграмотная, экологическая терминология практически не используется.

ОС -2 Деловая игра

Критерии оценивания

<i>Критерии</i>	Этапы формирования компетенций	<i>Максимальное количество баллов</i>
Знает особенности функционирования агроэкосистем в условиях антропогенного воздействия	Теоретический (знать)	3
Знает основные принципы рационального природопользования и охраны природы		3
Знает основные математические методы для обработки биологической информации		2
Умение использовать знания в сфере профессиональной деятельности и использовать знания для обработки биологической информации при составлении отчетов и проектов	Модельный (уметь)	2
Владение навыками анализа экологических проблем и самостоятельной работой по синтезу и анализу биологической	Практический (владеть)	2

информации		
Итого		12

ОС -3 Кейс- задача

<i>Критерии</i>	<i>Этапы формирования компетенций</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Знает особенности функционирования агроэкосистем в условиях антропогенного воздействия	Теоретический (знать)	2
Знает основные принципы рационального природопользования и охраны природы		2
Знает основные математические методы для обработки биологической информации		2
Умение использовать знания в сфере профессиональной деятельности и использовать знания для обработки биологической информации при составлении отчетов и проектов	Модельный (уметь)	2
Владение навыками анализа экологических проблем и самостоятельной работой по синтезу и анализу биологической информации	Практический (владеть)	2
Владение методологическими основами современной биологической науки		2
Итого		12

ОС -4 Словарная работа

Критерии оценки

<i>Критерии</i>	<i>Этапы формирования компетенций</i>	<i>Количество терминов</i>	<i>Итого максимально</i>
Каждое верное определение – 2 балла.	Теоретический (знать)	6	12 баллов

ОС -5 Тест

Критерии оценки

<i>Критерии</i>	<i>Количество заданий</i>	<i>Итого максимально</i>
Каждый верный ответ на тест – 1 балл.	10	10 баллов
Каждый верный пропуск в предложении – 2 балла	5	10
Каждое верное определение – 3 балла	4	12
Итого		32

ОС -6 Экзамен

Критерии оценивания знаний студентов на экзамене

От 0 до 10 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос практически отсутствует. Студентом изложены отдельные знания из разных тем, отсутствуют причинно-следственные связи. Речь неграмотная, экологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

От 11 до 20 баллов ставится, если студент:

Ответ на вопрос складывается из разрозненных знаний. Студентом допущены существенные ошибки. Изложение материала нелогичное, фрагментарное, отсутствуют причинно-следственные связи, доказательность и конкретизация. Речь неграмотная, биологическая терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

От 21 до 30 баллов ставится, если студент:

Дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Нарушены логичность и последовательность изложения материала. Допущены ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Студент не способен самостоятельно выделить причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

От 31 до 40 баллов ставится, если студент:

Дал относительно полный ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, иногда определять причинно-следственные связи. Ответ изложен достаточно последовательно, грамотным языком с использованием современной экологической терминологии. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности, частично исправленные студентом с помощью преподавателя или не исправленные.

От 41 до 50 баллов ставится, если студент:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, определять причинно-следственные связи. Ответ имеет четкую структуру, изложен грамотным языком с использованием современной экологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 недочета или неточности, исправленные студентом с помощью преподавателя.

От 51 до 64 баллов ставится, если студент:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Доказательно раскрыты основные положения. Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, полностью отражает сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием современной биологической и экологической терминологии. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи агроэкологии. Краткий исторический очерк развития.
2. Основные разделы агроэкологии. Природная среда и закономерности действия экологических факторов.
3. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства.
4. Роль сельского хозяйства в формировании первичной биологической продукции.
5. Типы, структура, функции агроэкосистем.

6. Круговорот веществ и потоки энергии в агроэкосистемах. Функционирование агроэкосистем в условиях техногенеза.
7. Почвенно-биологический комплекс как основа агроэкосистемы. Биогеоценотическая деятельность микробного комплекса.
8. Функциональная роль почвы в экосистемах. Антропогенное загрязнение почв.
9. Нормирование содержания химических элементов в почве.
10. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, защита от загрязнения тяжелыми металлами.
11. Основные направления развития сельского хозяйства в России.
12. Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства.
13. Приток питательных веществ как фактор изменения экологического равновесия в водоемах.
14. Сельскохозяйственные источники биогенной нагрузки. Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий.
15. Экологические проблемы химизации. Применение минеральных удобрений.
16. Экологические аспекты известкования почв.
17. Экологические проблемы орошения и осушения почв. Отрицательное влияние отходов животноводства на окружающую природную среду.
18. Методы очистки и утилизации навозных стоков.
19. Использование биотехнологии для переработки отходов животноводства.
20. Сельскохозяйственная радиоэкология. Источники радионуклидов в агроосфере. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.
21. Действие ионизирующих излучений на растения, животных и агроценозы.
22. Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства.
23. Агроэкологический мониторинг в интенсивном земледелии.
24. Компоненты агроэкологического мониторинга.
25. Эколого-токсикологическая оценка агроэкосистем.
26. Биогеохимические подходы к проведению агроэкологического мониторинга.
27. Экологическая оценка загрязнения тяжелыми металлами.
28. Критерии оценки изменения среды обитания населения. Оценка загрязнения атмосферного воздуха.
29. Критерии оценки загрязнения водных объектов и деградации водных экосистем. Подземные воды.
30. Загрязнение и деградация почв. Изменение геологической среды.
31. Устойчивость и изменчивость агроэкосистем. Основные принципы организации агроэкосистем.
32. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем - основа повышения их продуктивности и устойчивости.
33. Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.
34. Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия.
35. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия.
36. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем.
37. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации - интегральный показатель устойчивости почвы.
38. Основные направления природоохранной деятельности в сельском хозяйстве.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Фронтальный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Перечень тем для фронтального опроса
2	Кейс -задачи	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
3	Деловая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
4	Словарная работа	Индивидуальная работа по определению основных терминов и понятий	Набор терминов для словарной работы
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Экзамен в форме устного собеседования по вопросам.	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к экзамену.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине 8 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество	Максимальное количество
-------	------------------	-------------------------	-------------------------

		баллов за занятие	баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	9
2.	Посещение лабораторных занятий	1	15
3.	Работа на занятии: - результат выполнения домашнего задания; - работа на занятии.	12 10 2	180
4.	Мероприятие рубежного контроля - контрольная работа	32	32
5.	Экзамен	64	64
ИТОГО:	3 зачетные единицы		300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы студента

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Рубежный контроль	Итоговая аттестация	Итоговая сумма баллов
8 семестр	Максимальный балл за занятие	1	1	12	32	экзамен 64	300
	Суммарное максимальное кол-во баллов	9×1=9	15×1=15	15×12=180			

Критерии экзаменационного оценивания

По итогам изучения дисциплины «Агроэкология», трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ, студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой четырёхбалльной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	менее 150

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

- Куликов Я. К. Агроэкология : учебное пособие / Я.К. Куликов. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 320 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=508184>
- Герасименко В. П. Практикум по агроэкологии: учеб.пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 428 с. (Библиотека УлГПУ)

3. Есаулко А. Н. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учебное пособие / сост. А.Н. Есаулко, Т.Г. Зеленская, И.О. Лысенко и др.; Ставрополь, 2014. – 92 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514624>)

Дополнительная литература

1. Куликов Я. К. Агроэкология : учебное пособие / Я.К. Куликов. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 320 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=508184>
2. Герасименко В. П. Практикум по агроэкологии: учеб.пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 428 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Есаулко А. Н. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учебное пособие / сост. А.Н. Есаулко, Т.Г. Зеленская, И.О. Лысенко и др.; Ставрополь, 2014. – 92 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514624>)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

1. Куликов, Я.К. Агроэкология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.К. Куликов. – Минск: Выш. шк., 2012. – 319 с.. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508184>)
2. Лекции по агроэкологии (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.studmed.ru/>)
3. Агроэкологический вестник //информационно-аналитический журнал (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://savesteppe.org/ru/archives/3605>)

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо

постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **фронтальному опросу**.

Опросы делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Опрос проводится в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность ответа на поставленный вопрос не должна превышать 5 минут. При подготовке к опросу студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение **кейс-задач, деловой игры**.

Для закрепления практических навыков по предмету студенты выполняют практические задания - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита работы проводится в конце занятия или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к **тесту**.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows 7 Home Basic OEM,
- * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc
- * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение кафедры биологии и химии 2017г.

Наименование специализированных аудиторий и лаборатор	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

ий		
Медиацентр (самостоятельная работа)	73 моноблока, соединённых локальной компьютерной сетью; беспроводная сеть Wi-Fi; стационарный проектор; экран; 5 ЖК-мониторов, 2 ЖК-панели; система видеоконференцсвязи – Polycom HDX6000HD; акустическая система: вокальная аудиосистема и акустические колонки.	<p>Лицензионные программы</p> <ul style="list-style-type: none"> * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
Ауд. 341 Лаборатория основ фитодизайна и практической биологии (лабораторно-практические занятия)	Посадочные места – 22 Шкаф книжный закрытый – 3 шт, шкаф книжный закрытый – 1 шт, шкаф книжный открытый – 2 шт, шкаф стеклянный – 2 шт, шкаф закрытый – 1 шт, стол химический – 13 шт, стол большой химический – 1 шт, стул – 25 шт, доска одностворчатая – 1 шт, термостат – 1 шт, микроскопы – 8 шт (Биолам- 6 шт.; МБР- 2 шт.), проектор NEC V300X – 1 шт, микроскоп «Микромед	<ul style="list-style-type: none"> * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916 от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Home Basic OEM, договор 0368100013812000019-0003977-01 от 18.12.12 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc, договор №09-AE01278350 от 22.10.2009 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия,

	С11» - 15шт., холодильник – 1 шт, микроскоп бинокулярный биологический – 1 шт, ноутбук Asus - 1 шт.	пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
Ауд. 215 Лекционная (лекционные занятия)	Посадочные места – 70, Стол преподавателя – 2шт., доска настенная – 1 шт., кафедра – 1 шт., доска 1010*1512 белая ДП – 126 поворотная – 1шт, проектор Acer 1203 – 1 шт., ноутбук Lenovo G560 – 1 шт., экран настенный – 1шт.	Лицензионные программы * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows7, Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Microsoft Office Pro Plus 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия. * Учебное программное обеспечение Smart, , Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.