

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.07.2026 14:35:16

Уникальный программный идентификатор:

5258223550ea9fcb123726a1609b644b73c48986af6355821f388f917c17516a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана инженерного факультета
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Макаренко

27.05.2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология и рациональное природопользование

Направление подготовки/специальность: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Конструирование машин и аддитивные технологии в АПК

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2026

Майский, 2026 г.

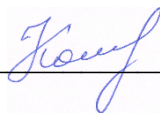
Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

Составитель: канд. биол. наук, доцент Желтухина В.И.

Рассмотрена на заседании методической комиссии инженерного факультета « 27 » 05. 2026 г., протокол № 3-25/26.

Председатель методической комиссии  Чехунов О.А.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Колесников А.С.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология и рациональное природопользование – дисциплина, изучающая научные основы рационального природопользования.

1.1. Цель дисциплины – освоение теоретических знаний в области экологии, повышение экологической грамотности студентов, их экологическое воспитание, формирование экологического мышления, а также приобретение умений применять эти знания в профессиональной и иной деятельности и формирование необходимых компетенций.

1.2. Задачи:

- ознакомить учащихся с основами экологии, экологическими факторами, средами жизни, популяциями, биоценозами и экосистемами;
- дать знания о природных ресурсах, их классификации и рациональным природопользованием;
- дать знания об основных загрязнителях природных ресурсов в России и мире и их классификации;
- ознакомить с правовыми, организационными и экономическими вопросами экологической безопасности, экологическим мониторингом.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Экология и рациональное природопользование» относится к блоку 1 дисциплинам фундаментального ядра (Б1.О.12.06) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: ➤ общие базовые сведения по общей биологии, ботанике, зоологии, географии; ➤ элементарные навыки компьютерного моделирования; ➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников); уметь: ➤ анализировать эмпирические показатели состояния окружающей среды; ➤ организовывать и планировать исследования; ➤ принимать решение по проблемам природопользования; владеть: ➤ методами инструментальной оценки
---	---

	состояния окружающей среды; ➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.
--	--

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Геоинформационные агротехнологии, Системы автоматизированного проектирования, Охрана труда на предприятиях АПК.

Преподавание курса « Экология и рациональное природопользование» неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами и формирования экологического мировоззрения. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды. Уметь: выполнять экологическую оценку состояния окружающей среды региона; решать ситуационные задачи, связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; определять типы нарушенных экологических систем. Владеть: методами работы с экологическими системами, навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с энергетическим оборудованием,	Знать: классификацию видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой; глобальные проблемы экологии, причины их возникновения и пути решения; принципы и методы управления и рационального природопользования; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы; принципы природоохранной политики РФ. Уметь: ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов,

		средствами автоматизации и электрификации сельского хозяйства	правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы; пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами. Владеть: навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации.
--	--	--	--

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр изучения дисциплины	4
Общая трудоемкость, всего, час	108
зачетные единицы	3
1. Контактная работа	
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	44,4
В том числе:	
Лекции (<i>Лек</i>)	14
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	-
Практические занятия (<i>Пр</i>)	28
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)	-
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	2
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет (<i>КЗ</i>)	-
Экзамен (<i>КЭ</i>)	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНКТ</i>)	-
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	14
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	49,6
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	5
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10,6
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	15
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	9
Подготовка к экзамену	10

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Модуль 1. «Основы экологии»	48	8	16	24
1. Системная концепция в экологии. Природная среда и закономерности действия экологических факторов	4	2	-	2
2. Функция отклика организмов на лимитирующие факторы	4	-	2	2
3. Типы связей и взаимоотношений между организмами в экологической системе	4	-	2	2
4. Структура и динамика популяций	4	2	-	2
5. Структура популяции. Статические показатели популяции.	4	-	2	2
6. Методика расчета основных динамических показателей популяции.	4	-	2	2
7. Понятие биоценоз, биогеоценоз и экосистема.	4	2	-	2
8. Климатические факторы	4	-	2	2
9. Продуктивность экосистем	4	-	2	2
10. Биосфера как глобальная экосистема	4	2	-	2
11. Оценка первичной продукции фитоценоза	4	-	2	2
12. Виды загрязнения окружающей среды	4	-	2	2
Модуль 2. «Человек и природа»	47,6	6	16	25,6
1. Антропогенные воздействия на природу. Классификация загрязнения. Виды и источники поступления.	4	2	-	2
2. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу	4	-	2	2
3. Расчет выбросов от автомобильного транспорта	4	-	2	2
4. Природные ресурсы и их классификация. Оценка исчерпаемости природных ресурсов	4	-	2	2
5. Оценка затрат на воспроизводство кислорода	4	-	2	2
6. Экологическая защита и охрана окружающей среды.	4	2	-	2
7. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия	4	-	2	2
8. Расчет разбавления стоков в водотоках и водоемах	4	-	2	2
9. Определение степени очистки производственных сточных вод	4	-	2	2
10. Нормативно-правовые основы природопользования	4	2		2
11. Итоговое занятие	7,6	-	2	5,6
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2			
<i>Выполнение контрольной работы (ККН)</i>	-			
<i>Текущие консультации</i>	-			
<i>Установочные занятия</i>	-			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	48,4	14	28	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	14			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	49,6			
<i>Общая трудоемкость</i>	108			

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Основы экологии»
1. Системная концепция в экологии. Природная среда и закономерности действия экологических факторов
1.1. Понятие общей теории систем и системного подхода.
1.2. Состав, структура и функция системы. Внешняя и внутренняя среда системы.
1.3. Причинные связи и контуры обратной связи. Системный анализ.
1.4. Базовая динамика и основные адаптивные кольца. Механизмы гомеостаза.
1.5. Принцип эмерджентности. Закон внутреннего динамического равновесия и его следствия. Принцип Ле-Шателье.
1.6. Среда и условия существования организмов.
1.7. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов.
1.8. Гомеостатические реакции организмов и обратная связь.
1.9. Закон минимума. Физиологический оптимум и кривые толерантности. Экологическая валентность вида. Совместное действие экологических факторов.
2. Функция отклика организмов на лимитирующие факторы
2.1. Экзогенные и эндогенные экологические факторы.
Законы Либиха и Шелфорда. Толерантность организмов. Точки максимума и минимума.
2.2. Эмпирическая формула Митчеллиха. Расчет и построение кривой толерантности для сельскохозяйственных культур.
2.3. Определение оптимальной дозы удобрений.
3. Типы связей и взаимоотношений между организмами в экологической системе
3.1. Типы связей.
3.2. Типы отношений между организмами
3.3. Функциональные группы организмов в экосистеме
4. Структура и динамика популяций.
4.1. Понятие о популяциях. Популяция как форма существования вида и подсистема биогеоценоза.
4.2. Рост популяций и факторы его определяющие.
4.4. Биотический потенциал вида. Логистический закон роста популяции. Кривые выживания.
4.5. Классификация внутривидовых взаимоотношений. Гомотипические и гетеротипические реакции.
4.6. Колебания численности и гомеостаз популяций.
4.7. Одиночный образ жизни. Стадный образ жизни. Внутригрупповая иерархия. Групповой и массовый эффект.
4.8. Стресс как реакция на перенасыщение среды обитания. Миграции популяций.
5. Структура популяции. Статические показатели популяции.
5.1. Статические показатели популяции.
5.2. Численность и плотность популяций. Методы подсчета.
5.3. Половой состав и возрастной состав популяции.
5.4. Пространственное распределение особей популяции.
6. Методика расчета основных динамических показателей популяции
6.1. Динамические показатели популяции. Смертность, рождаемость, миграции.

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
6.2. Кривые выживаемости
6.3. Процент насыщения территории
7. Понятие биоценоз, биогеоценоз и экосистема.
7.1. Понятие о биоценозе. Биоценоз и биотоп. Видовая структура биоценоза.
7.2. Пространственная структура биоценоза. Ярусность и мозаичность.
7.3. Консорция как подсистема биоценоза. Понятие об экологической нише. Принцип Гаузе.
7.4. Экологическая структура биоценоза. Пограничный эффект. Правило экотона.
7.5. Понятие об экосистемах. Классификация экосистем. Зональность макроэкосистем
7.6. Закон системно-периодический. Принципы экологической комплементарности и конгруэнтности.
7.6. Структура экосистем. Пищевые цепи и сети, трофические уровни.
7.7. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем.
7.8. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения. Понятие сукцессии и климакса.
8. Климатические факторы
8.1. Формирование климата экосистем как динамический процесс. Совместное действие факторов, формирующих климат.
8.2. Экологические характеристики климата. Показатели водно-теплового и гидро-термического режима экосистем.
8.3. Климатические индексы: коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова, гидро-термический коэффициент по Селянинову, радиационный индекс сухости Будыко, коэффициент увлажнения Торнтвейта, индекс аридности Мартона.
8.4. Расчет коэффициента увлажнения Высоцкого-Иванова и радиационного индекса сухости Будыко.
9. Продуктивность экосистем
9.1. Основные типы экологических пирамид
9.2. Определение потоков энергии через трофические уровни
10. Биосфера как глобальная экосистема
10.1. Общие закономерности организации биосферы.
10.2. Подразделения и состав биосферы. Живое вещество биосферы и его функции.
10.3. Биогеохимические циклы. Законы биогенной миграции атомов и необратимости эволюции.
10.4. Эволюция биосферы. Биотическая эволюция. Эволюция прокариот и эукариот. Эволюция многоклеточных организмов.
10.5. Развитие биосферы в ноосферу. Альтернативные варианты эволюции биосферы.
10.6. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.
11. Оценка первичной продукции фитоценоза
11.1. Продуктивность. Первичная валовая продукция. Чистая первичная продукция.
11.2. Процесс фотосинтеза, его световая и темновая фазы.
11.3. Определение ассимиляционного потенциала фитоценоза.
11.4. Определение энергии поглощенной листовой поверхностью.
11.5. Количественное определение произведенной первичной продукции.
12. Виды загрязнения окружающей среды
12.1 Естественное и антропогенное загрязнение

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
12.2. Химическое, физическое и биологическое загрязнение
Модуль 2. «Человек и природа»
1. Антропогенные воздействия на природу. Классификация загрязнения. Виды и источники поступления.
1.1. Классификация антропогенных воздействий.
1.2. Рост народонаселения. Антропогенный материальный баланс.
1.3. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ.
1.4. Загрязнение окружающей среды и виды загрязнителей
1.5. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Оценка экологической ситуации.
2. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу
2.1. Структура проекта нормативов предельно допустимых выбросов
2.2. Инвентаризация загрязняющих веществ и источников их выбросов в атмосферу
2.3. Процесс нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух
2.4. Основы детальных расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха
3. Расчет выбросов от автомобильного транспорта
3.1. Основными загрязняющими веществами, входящими в состав выхлопных газов
3.2. Методика по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии
4. Природные ресурсы и их классификация. Оценка исчерпаемости природных ресурсов
4.1. Природные ресурсы как элементы природы.
4.2. Природная (генетическая) классификация природных ресурсов.
4.3. Хозяйственная классификация природных ресурсов.
4.4. Заменяемые и незаменимые ресурсы.
4.5. Энергетические и неэнергетические ресурсы.
4.6. Биологические ресурсы. Возобновимые и невозобновимые ресурсы.
5. Оценка затрат на воспроизводство кислорода
5.1. Процесс фотосинтеза.
5.2. Первичная продукция
5.3. Определение ассимиляционного потенциала фитоценоза
5.4. Оценка стоимости дополнительных затрат на воспроизводство кислорода при сжигании
6. Экологическая защита и охрана окружающей среды (ОС).
6.1. Основные принципы охраны ОС
6.2. Основные экологические нормативы качества и воздействия на ОС.
6.3. Защита атмосферы
6.4. Защита гидросферы
6.5. Защита литосферы
6.6. Защита биотических сообществ
7. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия
7.1. Эколого-экономический подход в практике рационального природопользования
7.2. Экологический ущерб
7.3. Эколого-экономическая эффективность сельского хозяйства
7.4. Эколого-экономический ущерб

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
7.5. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия
8. Расчет разбавления стоков в водотоках и водоемах
8.1. Загрязнение водоемов
8.2. Процесс самоочищения воды водоема от загрязнений
8.3. Изучение методов расчета разбавления сточных вод при сбросе их в водотоки
9. Определение степени очистки производственных сточных вод
9.1. Классификация сточных вод
9.2. Атмосферные сточные воды
9.3. Промышленные сточные воды
9.4. Расчеты по определению необходимой степени очистки сточных вод, спускаемых в водоем
10. Нормативно-правовые основы природопользования
10.1. Источники экологического права
10.2. Государственные органы охраны ОС
10.3. Экологическая стандартизация и паспортизация
10.4. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на ОС
10.5. Экологические права и обязанности граждан
10.6. Юридическая ответственность за экологические правонарушения

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕ- ЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоёмкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самостоятельная работа			
Всего по дисциплине		УК-2.2 ОПК-2.2	108	14	28	49,6	экзамен	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Основы экологии»		УК-2.2 ОПК-2.2	47	8	16	24		15	30
1	Системная концепция в экологии. Природная среда и закономерности действия экологических факторов		5	2		2	Устный опрос		
2.	Функция отклика организмов на лимитирующие факторы		4		2	2	Устный опрос. Решение задач	2	4
3.	Типы связей и взаимоотношений между организмами в экологической системе		4		2	2	Устный опрос. Решение задач	2	4
4	Структура и динамика популяций		5	2	2	2	Устный опрос		
5.	Структура популяции. Статические показатели популяции.		4		2	2	Устный опрос. Решение задач	2	4
6.	Методика расчета основных динамических показателей популяции.		4		2	2	Устный опрос. Решение задач	2	4

[illegible]

III. Рейтинг личностных качеств							3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований							+	+
V. Промежуточная аттестация							15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51–67 баллов	67,1–85 баллов	85,1–100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Ердаков, Л. Н. Экология: учебное пособие / Л.Н. Ердаков. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 360 с. - ISBN 978-5-16-006248-8. - ISBN 978-5-16-500320-2: ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=773459&id=372514>
2. Большаков, В. Н. Экология: учебное пособие / В.Н. Большаков. - Москва: Издательская группа "Логос", 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1214488&id=367685>
3. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С.Х. Карпенков. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-98704-768-2 : ~Б. ц. - Текст : <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1214490&id=367686>

6.2. Дополнительная:

1. Денисов, В. В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дрововозова, А. П. Москаленко. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 408 с.
2. Прохоров, Б. Б. Общая экология человека : учебник / Б.Б. Прохоров. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 424 с. - ISBN 978-5-16-010142-2. - ISBN 978-5-16-101919-1 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=757122&id=372659>
3. Христофорова, Н. К. Основы экологии : учебник / Н.К. Христофорова. - 3, доп. - Москва : Издательство "Магистр", 2018. - 640 с. - ISBN 978-5-9776-0272-3. - ISBN 978-5-16-103354-8. - ISBN 978-5-16-006760-5 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=920553&id=372729>
4. Бобович, Б. Б. Обращение с отходами производства и потребления : учебное пособие / Б. Б. Бобович. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 436 с. - ISBN 978-5-16-013696-7. - ISBN 978-5-16-106353-8 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1241989&id=373449>
5. Волкова, П. А. Основы общей экологии : учебное пособие / П.А. Волкова. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-91134-632-4. - ISBN 978-5-16-101242-0 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=914631&id=372536>
6. Шубов, Л. Я. Технология отходов : учебник / Л.Я. Шубов. - 1. - Москва : Издательский дом "Альфа-М", 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-98281-257-5. - ISBN 978-5-16-500178-9. - ISBN 978-5-16-004914-4 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=933885&id=371673>
7. Ларичкин, В. В. Методики инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / В.В. Ларичкин. - 2. - Москва : Издательско-торговая кор-

- порация "Дашков и К", 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-394-04126-6 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1232147&id=371013>
8. Ксенофонов, Б. С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы : учебное пособие / Б.С. Ксенофонов. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2018. - 200 с. - ISBN 978-5-8199-0641-5. - ISBN 978-5-16-103789-8. - ISBN 978-5-16-011503-0 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=935321&id=371663>
 9. Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум : учебное пособие / С.С. Тимофеева. - 1. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021. - 128 с. - ISBN 978-5-00091-719-0. - ISBN 978-5-16-109050-3. - ISBN 978-5-16-015608-8 : ~Б. ц. - <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1227707&id=369929>
 10. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: учебное пособие / А.В. Луканин. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 605 с. - ISBN 978-5-16-012132-1. - ISBN 978-5-16-104926-6 : ~Б. ц. -. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1218449&id=368501>
 11. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 362 с. - ISBN 978-5-16-009259-1. - ISBN 978-5-16-102442-3: ~Б. ц. -. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=987751&id=367653>

6.2.1. Периодические издания

1. Природа: ежемесячный естественнонаучный журнал РАН.
2. Экология: ежемесячный естественнонаучный журнал РАН.
3. Безопасность жизнедеятельности: научно-практический и учебно-методический журнал.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры земледелия, агрохимии, экологии, землеустройства и ландшафтной архитектуры, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<https://www.belgau.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т. д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно-библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)-универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsheb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib»
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)

http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422.	Интерактивная доска, кафедра стационарное демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран) стулья 42 шт., и столы 21 шт. ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV GraphicsController, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011.

	Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №503	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS OfficeStd 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS OfficeStd 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.

7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 496эбс от 30.06.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2024 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).