

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета


С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ОПТИМИЗАЦИЯ И РЕГУЛЯЦИЯ ЭКОСИСТЕМ»

Направление – 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) – Экология и природопользование

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2023г.

1. Цель и задачи дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Оптимизация и регуляция экосистем» являются:

- теоретическая и практическая подготовка обучающихся к разработке природосбалансированных экосистем в различных областях сельскохозяйственной деятельности.

- сформировать у обучающихся навыки создания экосистем, где наилучшим образом сочетались бы интересы человека и природы.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина (модуль) «Оптимизация и регуляция экосистем» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариантная часть (Б.1.В.11).

Изучение дисциплины (модуля) «Оптимизация и регуляция экосистем» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Химия», «Биология», «География», «Биоразнообразие» Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Оптимизация и регуляция экосистем» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Ландшафтоведение», «Учение о биосфере», «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана окружающей среды», «Оценка качества и плодородия почв», «Метеорология и климатология», «Заповедное дело», «История экологии», «Рациональное природопользование», «Фитосанитарная оценка ландшафтов», «Управление фитосанитарным состоянием агроценозов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;

- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;

- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;

- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;

- определение зон повышенной экологической опасности;

- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 – способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

ПК-10 – способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

ПК-13 – владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОК-7</u> <u>Знать:</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Не знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Слабо знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Хорошо знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Отлично знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
<u>Уметь:</u> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,	Не умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, лич-	Слабо умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,	Хорошо умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,	Отлично умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,

<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>ностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>
<p><u>Владеть:</u> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>	<p>Не владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>	<p>Слабо владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>	<p>Хорошо владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>	<p>Отлично владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>
<p><u>ПК-10</u> <u>Знать:</u> теоретические основы контрольно-ревизионной деятельности в области экологии и природопользования; принципы оп-</p>	<p>Не знает теоретические основы контрольно-ревизионной деятельности в области экологии и природопользования; принципы оптимизации среды обитания</p>	<p>Слабо знает теоретические основы контрольно-ревизионной деятельности в области экологии и природопользования; принципы оптимизации сре-</p>	<p>Хорошо знает теоретические основы контрольно-ревизионной деятельности в области экологии и природопользования; принципы оптимизации сре-</p>	<p>Отлично знает теоретические основы контрольно-ревизионной деятельности в области экологии и природопользования; принципы оптимизации сре-</p>

тимизации среды обитания		ды обитания	ды обитания	ды обитания
<u>Уметь:</u> проводить оценку состояния и рекультивацию техногенных ландшафтов	Не умеет проводить оценку состояния и рекультивацию техногенных ландшафтов	Слабо умеет проводить оценку состояния и рекультивацию техногенных ландшафтов	Хорошо умеет проводить оценку состояния и рекультивацию техногенных ландшафтов	Отлично умеет проводить оценку состояния и рекультивацию техногенных ландшафтов
<u>Владеть:</u> методами осуществления контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности	Не владеет методами осуществления контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности	Слабо владеет методами осуществления контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности	Хорошо владеет методами осуществления контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности	Отлично владеет методами осуществления контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности
<u>ПК-13</u> <u>Знать:</u> основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Не знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Слабо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Хорошо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Отлично знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования
<u>Уметь:</u> применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ	Не умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ	Слабо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ	Хорошо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ	Отлично умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ

работ в практической профессиональной деятельности	бот в практической профессиональной деятельности	работ в практической профессиональной деятельности	работ в практической профессиональной деятельности	работ в практической профессиональной деятельности
<u>Владеть:</u> навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Не владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Слабо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Хорошо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Отлично владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен знать:

- методологические основы экологической устойчивости агроландшафтов;
- экологические проблемы сельскохозяйственного производства, основные направления устойчивого развития агроэкосистем, защиту сельскохозяйственного производства и основы устойчивости его работы;
- экологические проблемы сельскохозяйственного производства, основные направления устойчивого развития агроэкосистем, защиту сельскохозяйственного производства и основы устойчивости его работы.

уметь:

- давать рекомендации по оптимизации агротехнических мероприятий;
- проводить почвенный и агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения, определять биологическую активность почвы и предлагать способы её регулирования, пользоваться радиометрическими и дозиметрическими приборами, составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты растений от сорняков, использовать методы иницированного микробного сообщества, биоиндикацию, биотесты, определять токсиканты в сельскохозяйственной продукции
- проводить почвенный и агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения, предлагать способы её регулирования, использовать методы иницированного микробного сообщества, биоиндикацию, биотесты, определять токсиканты в сельскохозяйственной продукции.

владеть:

- навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований;
- навыками самостоятельного решения научно-исследовательских, производственно-технологических и организационно-управленческих задач в области агрохимии и агропочвоведения;
- навыками самостоятельного решения научно-исследовательских, производственно-технологических и организационно-управленческих задач в области агрохимии и агропочвоведения

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Общее ко-
--------------------------	-------------	-----------

	ОПК-7	ПК-10	ПК-13	личесство компетенций
Раздел 1. Устойчивость и изменчивость экосистем		+		1
Раздел 2. Методологические основы экологической устойчивости агроландшафтов	+		+	2
Раздел 3. Структурная оптимизация агроландшафтов	+		+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц – 216 ак. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов			
	по очной форме обучения			по заочной форме обучения 5 курс
	всего	в том числе		
		7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем	96	48	48	20
Аудиторные занятия, из них	96	48	48	20
Лекции	40	16	24	8
Практические занятия	56	32	24	12
Самостоятельная работа	84	60	24	187
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	21	15	6	87
подготовка к практическим занятиям, защите реферата	21	15	6	40
выполнение индивидуальных заданий	21	15	6	30
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов) ,сдаче экзамена	21	15	6	30
Контроль	36		36	9
Вид итогового контроля		зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Тема 1. Устойчивость и изменчивость экосистем	6	2	ПК-10
	Тема 2. Основные принципы организации экосистем	6	1	ПК-10
	Тема 3. Функциональная оптимизация агроэкосистем	6	1	ОПК-7
2	Раздел 2. Тема 1. Методологические основы экологической	6	1	ОПК-7

	устойчивости агроландшафтов			
	Тема 2. Устойчивость экосистем при разных системах земледелия	4	1	ПК-10, ПК-13
	Тема 3. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем	6	1	ПК-10, ПК-13
3	Раздел 3. Тема 1. Структурная оптимизация	6	1	ОПК-7, ПК-13
Итого:		40	8	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Оптимизация структурного состава агроландшафта	12	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
2.	Противоэрозионная оптимизация агроландшафтов	11	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
3.	Оптимизация экологических функций водных объектов в агроландшафтах	11	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
4.	Оптимизация экологических функций пастбищ и лесных насаждений в агроландшафтах	11	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
5.	Оптимизация мероприятий по сохранению биологического разнообразия в агроландшафтах	11	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
Итого:		56	12	

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1. Устойчивость и изменчивость экосистем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	8	20
	Выполнение индивидуальных заданий	6	10
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	6	12
Раздел 2. Методологические основы экологической устойчивости агроландшаф-	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	8	20

тов	Выполнение индивидуальных заданий	6	10
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	6	12
Раздел 3. Структурная оптимизация агроландшафтов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	8	20
	Выполнение индивидуальных заданий	6	10
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	6	13
Итого:		84	187

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Бобрович Л.В., Андреева Н.В., Ряскова О.М. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Оптимизация и регуляция экосистем» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».. - Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В соответствии с учебным планом, следует выполнить одну контрольную работу. К выполнению контрольной работы надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

Перечень вопросов рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы и находятся в ФОСах..

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Устойчивость и изменчивость экосистем

Характерные свойства экосистем, определяющие их отношения к внешним воздействиям. Разработка, совершенствование и строгое соблюдение экологических нормативов, стандартов, правил, как важное условие повышения устойчивости экосистем.

Принцип адекватности, совместимости, соответствия фитоценозов к местообитанию, приоритета фитомелиорации, пространственного и видового разнообразия, оптимизации структуры и соотношений земельных.

Биоценологические экосистемные принципы: количество (запас) живой биомассы, количество (запас) мертвого органического вещества, интегральная характеристика структуры органического вещества, текущее функционирование автотрофных и гетеротрофных компонентов, наличие опала, истинный прирост органического вещества, скорость общего оборота органического вещества, скорость деструктивных процессов.

Раздел 2. Методологические основы экологической устойчивости агроландшафтов.

Оценка состояния и прогнозирования изменений ландшафтов, системный подход к ландшафту. Экологическая стабильность и продуктивность экосистем. Определение оптимальной структуры. Комплексные оценки применяемые для характеристики состояния устойчивости агроландшафта: технологические оценки; оценки, отражающие степень понижения устойчивости агроландшафта; оценки, характеризующие степень изменения агроландшафтов. Предпосылки оптимизации агроландшафта: формирование и поддержание

на оптимальном уровне структуры и функционирования земельных угодий, экологическая оптимизация агроландшафтов, восстановление и сохранение обводненности территории.

Сравнительная оценка двух сложившихся концепций использования агроэкосистем и управление ими (традиционной и биологической системы земледелия).

Наличие высокой биомассы всех основных звеньев трофических цепей, соответствие высокой биомассе высокой продуктивности, высокая стабильность биогеоценоза в широком диапазоне внешних условий, высокая скорость протекания процесса обмена вещества и энергии, способность к быстрой перестройке структуры сообщества и быстрым эволюционным преобразованиям популяций при изменении внешних условий, сбалансированность процессов минерализации и гумификации.

Раздел 3. Структурная оптимизация агроландшафтов.

Структурный состав агроландшафтов и его оптимизация, количественная оценка экологического состояния агроландшафта в целях его оптимизации, оптимизация агротехнических мероприятий, оптимизация гумусового состояния пахотных почв, экологическая оптимизация пастбищ, оптимизация экологических функций водных объектов в агроландшафтах, оптимизация мероприятий по сохранению биологического разнообразия в агроландшафтах.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	интерактивная форма – презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция–визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных групповых практических заданий
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых заданий)

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ООП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Оптимизация и регуляция экосистем».

6.1 Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

«Оптимизация и регуляция экосистем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Раздел 1. Устойчивость и изменчивость экосистем	ПК-10	Тест, вопросы для эк-	33 9

			замена	
2.	Раздел 2. Методологические основы экологической устойчивости агроландшафтов	ПК-10, ПК-13	Тест, темы рефератов вопросы для экзамена	33 6 9
3.	Раздел 3. Структурная оптимизация агроландшафтов	ОПК-7, ПК-13	Тест, темы рефератов вопросы для экзамена	34 6 9

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Характерные свойства экосистем, определяющие их отношения к внешним воздействиям. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
2. Разработка, совершенствование и строгое соблюдение экологических нормативов, стандартов, правил, как важное условие повышение устойчивости экосистем. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
3. Основные принципы организации экосистем (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
4. Принцип адекватности, совместимости. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
5. Принцип соответствия фитоценозов к местообитанию. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
6. Принцип приоритета фитомелиорации, пространственного и видового разнообразия. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
7. Биоценологические экосистемные принципы: количество (запас) живой биомассы, количество (запас) мертвого органического вещества, интегральная характеристика структуры органического вещества, (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
8. Биоценологические экосистемные принципы: текущее функционирование автотрофных и гетеротрофных компонентов, наличие опала, истинный прирост органического вещества, скорость общего оборота органического вещества, скорость деструктивных процессов. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
9. Оценка состояния и прогнозирования изменений ландшафтов, системный подход к ландшафту (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
10. Экологическая стабильность и продуктивность экосистем. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
11. Определение оптимальной структуры (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
12. Комплексные оценки применяемые для характеристики состояния устойчивости агроландшафта: технологические оценки; оценки, отражающие степень понижения устойчивости агроландшафта; оценки, характеризующие степень изменения агроландшафтов. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
13. Предпосылки оптимизации агроландшафта: формирование и поддержание на оптимальном уровне структуры и функционирования земельных угодий, экологическая оптимизация агроландшафтов, восстановление и сохранение обводненности территории. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
14. Устойчивость экосистем при разных системах земледелия (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
15. Сравнительная оценка двух сложившихся концепций использования агроэкосистем и управление ими (традиционной и биологической системы земледелия). (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
16. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)
17. Наличие высокой биомассы всех основных звеньев трофических цепей, соответствие высокой биомассе высокой продуктивности. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

18. Высокая стабильность биогеоценоза в широком диапазоне внешних условий, высокая скорость протекания процесса обмена вещества и энергии. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

19. Способность к быстрой перестройке структуры сообщества и быстрым эволюционным преобразованиям популяций при изменении внешних условий, сбалансированность процессов минерализации и гумификации. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

20. Структурная оптимизация агроландшафтов. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

21. Структурный состав агроландшафтов и его оптимизация (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

22. Количественная оценка экологического состояния агроландшафта в целях его оптимизации (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

23. Оптимизация агротехнических мероприятий (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

24. Оптимизация гумусового состояния пахотных почв. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

25. Экологическая оптимизация пастбищ (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

26. Оптимизация экологических функций водных объектов в агроландшафтах. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

27. Оптимизация мероприятий по сохранению биологического разнообразия в агроландшафтах. (ОПК-7, ПК-10, ПК-13)

6.3. Шкала оценочных средств при сдаче экзамена

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. - владеет навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины. <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p>	<p>тестовые задания (36-40 баллов);</p> <p>реферат (8-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (31-50 баллов).</p>
Базовый (50-74 балла) «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике - умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить. 	<p>тестовые задания (24-35 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (21-30 баллов).</p>

	На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.	
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	- знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией. На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.	тестовые задания (15-24 баллов); реферат (5 баллов); вопросы к экзамену (15-20 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно»	- не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией. На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.	Тестовые задания (менее 15 баллов); вопросы к экзамену (менее 15 баллов).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература

1. Бобрович Л.В. УМК дисциплины «Оптимизация и регуляция экосистем» по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. / Л.В. Бобрович, Н.В. Андреева, О.М. Ряскова. – Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Бобрович Л.В., Андреева Н.В., Ряскова О.М. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Оптимизация и регуляция экосистем» для направления подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. Утверждено учебно-методическим советом университета протокол №8 от «22»апреля 2021г. - Мичуринск, 2023.

2. Ларионов Н.М. Промышленная экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Бобрович Л.В., Андреева Н.В., Ряскова О.М. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Оптимизация и регуляция экосистем» для направления подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. . - Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Гамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

1

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно

2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. . www.mcx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
5. . www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
6. . www.rsl.ru – Российская государственная библиотека....

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном

процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-7, ПК-10, ПК-13
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-7, ПК-10, ПК-13

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии аудиториях университета согласно расписанию.

<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510); 2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521); 3. Дистилляторы (инв. № 1101043526, 1101043527); 4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083); 5. Инфракрасный анализатор в комплекте с принадлежностями QA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526); 6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854); 7. Компьютер С-650 (инв. № 2101042561); 8. Мельница ГНУ-1 зерно- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГА-
---	---	---

	<p>вая (инв. № 2101041857);</p> <p>9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561);</p> <p>10. Нитратомер (инв. № 1101043520);</p> <p>11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529);</p> <p>12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128);</p> <p>13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528);</p> <p>14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516);</p> <p>15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851);</p> <p>16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486);</p> <p>17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19" Samsung (инв. № 2101045384);</p> <p>18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);</p> <p>19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);</p> <p>20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);</p> <p>21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);</p> <p>22. Центрифуга (инв. № 1101041859);</p> <p>23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);</p> <p>24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	<p>РАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</p> <p>6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</p> <p>7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А)</p> <p>8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно;</p> <p>Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006;</p> <p>Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).</p>
--	--	--

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)2. Весы электронные (инв. №2101041902)3.МультиЦентрефуга СМ - 6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.015. Экотест 120 (инв. № 2101043002)6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)15. рН метр Ионметр-001 стац. (инв. № 1101047224)16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)	
---	---	--

	<p>18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)</p> <p>19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)</p> <p>20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085)</p> <p>21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)</p> <p>22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)</p> <p>23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)</p> <p>24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)</p> <p>25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв № 1101047211, 1101047217)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)</p>	<p>1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория)</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</p> <p>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);</p> <p>4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);</p>	

<p>(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856); 6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931); 7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869); 8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904); 9. Стол для весов (инв. № 1101044893); 10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873); 11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933); 12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889); 13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899); 14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583); 25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929); 2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906); 3. Стол для весов (инв. № 1101044894); 4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881); 5. Стол моечный (инв. №</p>	

	<p>1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 1101044908); 7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866); 8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)</p>	<p>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657) 2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621) 3. Принтер (№ 2101062001) 4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487) 5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651) 6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664) 7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727) 8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724) 9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p>

	№ 1101041723)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294) 2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642) 3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015

	<p>3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Со- ре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интер- нет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	№123/2015-у)
<p>Учебная аудито- рия для проведе- ния занятий се- минарского типа, курсового проек- тирования (вы- полнения курсо- вых работ), группо- вых и индивиду- альных консуль- таций, текущего контроля и про- межуточной атте- стации (компь- терный класс) (г. Мичуринск , ул. Интернациональ- ная, дом № 101, 3/241)</p>	<p>1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503)</p> <p>2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Учебная аудито- рия для проведе- ния занятий се- минарского типа, групповых и ин-</p>	<p>1. Комплект лаборотория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652)</p> <p>2. Комплект лаборотория "Пчелка-хим." (инв. №</p>	

дивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)	2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)	
---	---	--

Рабочая программа дисциплины «Оптимизация и регуляция экосистем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от 11.08.2016 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Авторы: профессор, кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии доктор с.-х.

наук Л.В.Бобрович



Андреева Н.В. доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии



Ряскова О.М., ассистент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии



Рецензент: профессор кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, доктор с.-х. наук Ю.В. Гурьянова



Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 1 от 23 августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 1 от 14 сентября 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 9 от «29» марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «18» апреля 2017 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 6 от «9» апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «16» апреля 2018 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 20 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).