

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)

«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2023г

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Экологическое прогнозирование» являются:

- получение обучающимися представлений о теории и практике научного прогнозирования, формировании профессионального мировоззрения, основанного на устойчивом развитии природопользования, с учетом всего многообразия отношений в системе «общество-природа», осознании понятий прогноз, прогнозирование, планирование природопользования.

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) «Экологическое прогнозирование» относится к Блоку Факультатив. Дисциплины (модули). Вариативная часть. (ФТД.В.02).

Изучение дисциплины (модуля) «Экологическое прогнозирование» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Общая экология», «Биогеография», «Глобальные геоэкологические проблемы», «Устойчивое развитие», «Техногенные системы и экологический риск», «Учение о биосфере», «Экологический мониторинг», а сама она является фундаментом для освоения следующих курсов дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана окружающей среды», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Оптимизация и регуляция экосистем».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Экологическое прогнозирование» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения других дисциплин (модулей).

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

В результате прохождения практики 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-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

ПК-1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике.

ПК-2 владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

ПК-4 способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОПК-2</u>				
<u>Знать:</u> базовые теоретические положения фундаментальных	Не знает базовые теоретические положения фундаментальных разделов	Слабо знает базовые теоретические положения фундаментальных	Хорошо знает базовые теоретические положения фундаментальных	Отлично знает базовые теоретические положения фундаментальных

деятельности			деятельности	
<u>Владеть:</u> методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Не владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Слабо владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Хорошо владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	Отлично владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования
<u>ПК-1</u>				
<u>Знать:</u> нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Не знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Слабо знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Хорошо знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Отлично знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
<u>Уметь:</u> применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения	Не умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения	Слабо умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения	Хорошо умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения	Отлично умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения

ия ресурсопользова вания в заповедном деле	ресурсопользова ния в заповедном деле	ресурсопользова ния в заповедном деле	я ресурсопользов ания в заповедном деле	ресурсопользова ния в заповедном деле
<u>Владеть:</u> способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользова вания и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Не владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользов ания и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Слабо владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользов ания и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Хорошо владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользов ания и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Отлично владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользов ания и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия
<u>ПК-2</u>				
<u>Знать:</u> методологичес кие основы анализа и синтеза производствен ной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизаци и, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Не знает методологическ ие основы анализа и синтеза производственно й, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Слабо знает методологическ ие основы анализа и синтеза производственно й, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Хорошо знает методологичес кие основы анализа и синтеза производствен ной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизаци и, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Отлично знаетметодологи ческие основы анализа и синтеза производственно й, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды
<u>Уметь:</u> выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Не умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Слабо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Хорошо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Отлично умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
<u>Владеть:</u>	Не владеет	Слабо владеет	Хорошо	Отлично владеет

методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду
<u>ПК-4</u>				
<u>Знать:</u> классификации, особенности и возможные последствия экологических опасностей различного вида и происхождения;	Не знает классификации, особенности и возможные последствия экологических опасностей различного вида и происхождения; мероприятия по	Слабо знает классификации, особенности и возможные последствия экологических опасностей различного вида и происхождения; мероприятия по	Хорошо знает классификации, особенности и возможные последствия экологических опасностей различного вида и происхождения;	Отлично знает классификации, особенности и возможные последствия экологических опасностей различного вида и происхождения; мероприятия по

мероприятия по профилактике и ликвидации их последствий	профилактике и ликвидации их последствий	профилактике и ликвидации их последствий	мероприятия по профилактике и ликвидации их последствий	профилактике и ликвидации их последствий
<u>Уметь:</u> выявлять экологические опасности различного вида в окружающей среде; принимать профилактические меры для снижения их уровня и последствий	Не умеет выявлять экологические опасности различного вида в окружающей среде; принимать профилактические меры для снижения их уровня и последствий	Слабо умеет выявлять экологические опасности различного вида в окружающей среде; принимать профилактические меры для снижения их уровня и последствий	Хорошо умеет выявлять экологические опасности различного вида в окружающей среде; принимать профилактические меры для снижения их уровня и последствий	Отлично умеет выявлять экологические опасности различного вида в окружающей среде; принимать профилактические меры для снижения их уровня и последствий
<u>Владеть:</u> методами прогнозирования техногенных катастроф и их последствий; планирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	Не владеет прогнозированием техногенных катастроф и их последствий; планирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	Слабо владеет прогнозированием техногенных катастроф и их последствий; планирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	Хорошо владеет прогнозированием техногенных катастроф и их последствий; планирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	Отлично владеет прогнозированием техногенных катастроф и их последствий; планирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф

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

- фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

уметь:

- осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике, методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую

среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия; владеть:

- способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				
	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-4	Общее количество компетенций
Раздел 1.Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня.					
Тема 1. Введение. Цели и задачи прогнозирования. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня.	+	+	+	+	4
Тема 2. Теоретические основы прогнозирования. Методологические основы прогнозирования.	+	+	+	+	4
Тема 3. Понятия «прогноз», «прогнозирование». Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий.	+	+	+	+	4
Тема 4. Мониторинг. Современное представление о мониторинге. Основные задачи системы мониторинга: наблюдение за фактическим состоянием и изменением биосферы; оценка изменений биосферы и их тенденций	+	+	+	+	4
Тема 5. Биоиндикация: ее цели и задачи, место в системе экологического мониторинга. Стандарты для сравнения биосистем при антропогенном					

воздействию на них: абсолютные и относительные. Уровни биоиндикации.	+	+	+	+	4
Тема 6. Популяционный мониторинг. Популяция как форма существования видов, ее приспособительные возможности, зависимость устойчивости популяции от ее сложности.	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу – 36 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество академических часов	
	по очной форме обучения 5 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24	6
Аудиторные занятия, из них	24	6
лекции	8	2
практические занятия	16	4
Самостоятельная работа	12	26
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	46
подготовка к практическим занятиям	8	15
выполнение индивидуальных заданий	8	15
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	8	16
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в академических часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	Раздел 1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня.			
1.	Введение. Цели и задачи прогнозирования. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на	1	-	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4

	биосистемы различного уровня.			
2.	Теоретические основы прогнозирования. Методологические основы прогнозирования. Теоретические основы построения прогнозов	2	1	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
3.	Понятия «прогноз», «прогнозирование». Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий.	1	1	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
4.	Мониторинг. Современное представление о мониторинге. Основные задачи системы мониторинга: наблюдение за фактическим состоянием и изменением биосферы; оценка изменений биосферы и их тенденцией	2	-	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
5.	Биоиндикация: ее цели и задачи, место в системе экологического мониторинга. Стандарты для сравнения биосистем при антропогенном воздействии на них: абсолютные и относительные. Уровни биоиндикации	1	-	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
6.	Популяционный мониторинг. Популяция как форма существования видов, ее приспособительные возможности, зависимость устойчивости популяции от ее сложности	1	-	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
	Итого:	8	2	

4.3 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Методы и организация мониторинга	2	2	ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
2	Мониторинг состояния природных сред	2		ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
3	Методические основы прогнозирования природных сред	2	1	ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
4	Прогнозирование водопользования	2		ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
5	Географическое прогнозирование	2	1	ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
6	Учет затрат в природоохранной деятельности	2		ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
7	Прогнозирование изменения в земельном фонде	4		ОПК-2, ПК1, ПК-2, ПК-4
	Итого:	16	4	

4.4. Лабораторные работы.

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1.Раздел Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	10
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	3	8
	Выполнение индивидуальных заданий	3	8
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	3	8
Итого:		12	26

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

1. Алиев Т.Г.-Г. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины «Экологическое прогнозирование», по направлению 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.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня

Тема 1. Введение. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня.

Фундаментальные разделы физики, химии и биологии для понимания целей и задач прогнозирования. Общие принципы экологического прогнозирования: выявление наиболее важных связей в биосистеме; приоритет структуры системы перед количественными характеристиками ее компонент.

Тема 2. Теоретические основы прогнозирования.

Методологические основы прогнозирования. Теоретические основы построения прогнозов методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли.

Тема 3. Понятия «прогноз», «прогнозирование».

Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий. Экологическое

прогнозирование как составная часть прогнозирования. Общая схема организации прогнозирования естественных процессов. Поисковый прогноз. Нормативный прогноз. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы. взаимосвязь и взаимозависимость переменных систем; возможность существенного запаздывания в проявлении эффекта действия того или иного фактора; принципы экологического нормирования. Разработка и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Прогнозирование техногенных катастроф и их последствий, планирование мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф.

Тема 4. Мониторинг.

Современное представление о мониторинге. Основные задачи системы мониторинга: наблюдение за фактическим состоянием и изменением биосферы; оценка изменений биосферы и их тенденцией; прогноз; выявление экологических резервов биосферы. Роль биосферных заповедников в реализации программы экологического мониторинга, их основные задачи. Межправительственная программа Юнеско «Человек и биосфера (проект № 14) – «Изучение загрязнений окружающей природной среды и его влияние на биосферу». Факторы повышенного риска в окружающей среде, их происхождение: мутагены, канцерогены, тератогены.

Тема 5. Биоиндикация.

Цели и задачи, место в системе экологического мониторинга. Стандарты для сравнения биосистем при антропогенном воздействии на них: абсолютные и относительные. Уровни биоиндикации. Биологические индикаторы состояния окружающей природной среды. Специфическая и неспецифическая биоиндикация. «Индикаторы аккумуляций», «индикаторы активного мониторинга». Амфибии как критерий оценки окружающей среды. Герпетологическая индикация окружающей среды. Птицы и млекопитающие как индикаторы изменений окружающей среды. Проблемы сохранения и регулирования численности животных в условиях интенсивной деятельности человека. Экология видов - основа для разработки мер по их охране, предотвращению вредоносной деятельности, рациональному использованию. Прогнозирование судьбы отдельных видов – теория и практика.

Тема 6. Популяционный мониторинг. Популяция как форма существования видов, ее приспособительные возможности, зависимость устойчивости популяции от ее сложности. Разнокачественность популяции – основа сложной структуры. Изменение структуры популяции при воздействии человеческой деятельности. Экологический резерв популяции, его определение для разных видов в разных условиях. Генетический и эволюционный гомеостаз популяций. Млекопитающие как объект популяционного мониторинга. Оценка «нормы» и «патологии» популяции. Чистая кратность прироста численности. Роль пространственной структуры популяций при оценке антропогенных воздействий.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Экологическое прогнозирование» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квази-профессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция–визуализация)
	традиционная форма – выполнение

Практические занятия	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 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 и экзамена – теоретические вопросы, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Экологическое прогнозирование».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Экологическое прогнозирование»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код Контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня. Цели и задачи прогнозирования	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 1 5
2	Теоретические основы прогнозирования. Методологические основы прогнозирования. Теоретические основы построения прогнозов	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 2 5
3	Понятия «прогноз», «прогнозирование». Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий.	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 2 5
4	Мониторинг. Современное представление о мониторинге. Основные задачи системы мониторинга: наблюдение за фактическим состоянием и изменением биосферы; оценка изменений биосферы и их тенденцией	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 1 5

5	Биоиндикация: ее цели и задачи, место в системе экологического мониторинга. Стандарты для сравнения биосистем при антропогенном воздействии на них: абсолютные и относительные. Уровни биоиндикации	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	25 1 5
6	Популяционный мониторинг. Популяция как форма существования видов, ее приспособительные возможности, зависимость устойчивости популяции от ее сложности	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	25 1 5

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния человека на биосферу. Теоретические основы прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
2. Понятие «прогноз», «прогнозирование». Основные методы и способы прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
3. Сущность параметрического метода прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
4. Методы экстраполяции и интерполяции, их применение в биологии (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
5. Аналоговый и дельфийский способы прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
6. Математическое моделирование, как средство биологического прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
7. Специфика биологического прогнозирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
8. Специфика экологического прогнозирования. Поисковый и нормативный прогнозы (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
9. Понятие экологического нормирования. Проблема нормы и патологии экосистем. Различные варианты нормы, критерии нормы (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
10. Регламентация природопользования в России: СНиПы, ГОСТы, ПДК, нормы нагрузок на ландшафты (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
11. Индексы состояния биоты (индексы-маркеры, условные функционалы, функции желательности) (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
12. Методы свертывания информации о загрязнении. Меры нагрузки (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
13. Методы определения предельных нагрузок (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
14. Возможная последовательность действий, необходимых для процедуры экологического нормирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
15. Понятие мониторинга состояния окружающей среды. Структура мониторинга (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
16. Биологический мониторинг, как часть мониторинга состояния окружающей среды. Его цели и задачи (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
17. Требования к современным методам контроля среды. Место методики БИОТЕСТА в общей системе оценки среды. Достоинства методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
18. Морфологический подход методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
19. Генетический подход методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
20. Физиологический подход методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
21. Биохимический подход методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
22. Иммунологический подход методики БИОТЕСТА (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)

23. Тератогены и эмбриотоксические вещества в среде. Основные источники их поступления (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
24. Мутагены и канцерогены в среде, основные источники их поступления (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
25. Амфибии, как индикаторы загрязнения среды (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
26. Птицы, как индикаторы загрязнения среды (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
27. Мелкие млекопитающие, как индикаторы загрязнения среды (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
28. Реакция наземных экосистем на техногенное загрязнение (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
29. Экологический мониторинг на популяционном уровне (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)
30. Виды экологических прогнозов (ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися 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) «зачтено»	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности экологического прогнозирования, фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;</p> <p>- полное умение осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты,</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>Реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>

	<p>регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике, методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;</p> <p>- полное владение способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.</p>	
--	---	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>- знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности экологического прогнозирования, фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;</p> <p>- умение осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике, методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;</p> <p>- владение способностью</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>Реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>
---	---	---

	<p>прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности экологического прогнозирования, фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;</p> <p>- поверхностное умение осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике, методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической</p>	<p>Тестовые задания работы (14-19 баллов);</p> <p>Реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (18 - 24 баллов).</p>

	<p>информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;</p> <p>- поверхностное владение способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала</p>	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов);</p> <p>Реферат (0-4);</p> <p>вопросы к зачету (менее 0-17 баллов).</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Алиев Т.Г.-Г.. УМКД «Экологическое прогнозирование» для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование/ Т.Г-Г. Алиев / г. - Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Кузнецов, Л. М. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под ред. В. Е. Курочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05803-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/441220>

2. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера : учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 201 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-10700-5. — Текст : электронный // ЭБС

Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431319> (дата обращения: 29.04.2019).

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Алиев Т.Г.-Г.. УМКД «Экологическое прогнозирование» для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование / Т.Г.-Г. Алиев/ г. - 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 «Тамбовская 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)

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)
Microsoft Windows, Office Professional 1	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 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
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
Программная система для обнаружения	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=269818	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от

	текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)			6	17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
	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-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 сельскохозяйстве нной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональн ая, 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 принадлежностямиQA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526); 6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854); 7. Компьютер С-650 (инв. № 2101042561); 8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857); 9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561); 10. Нитратомер (инв. № 1101043520); 11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529); 12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128); 13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528); 14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516); 15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851); 16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486); 17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045384); 18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 	<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 ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А) 8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).
---	---	--

	<p>1101043230); 19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517); 20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530); 21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853); 22. Центрифуга (инв. № 1101041859); 23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860); 24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<p>1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867) 2. Весы электронные (инв. № 2101041902) 3. МультиЦентрифуга СМ - 6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573) 4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01 5. 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</p>	

	<p>вытяжки (инв. № 1101047212)</p> <p>15. рН метр Ионметр-001 стац. (инв. № 1101047224)</p> <p>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</p> <p>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)</p> <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 ПС 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</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</p>	

<p>семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851); 4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853); 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. № 1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</p>	

	<p>7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</p> <p>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</p> <p>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</p> <p>10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);</p> <p>11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</p> <p>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)</p> <p>2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621)</p> <p>3. Принтер (№ 2101062001)</p> <p>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</p> <p>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</p> <p>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</p> <p>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</p> <p>8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</p> <p>9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)</p> <p>10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)</p> <p>11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>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.</p> <p>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>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),</p>	<p>1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294)</p> <p>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,</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия</p>

<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<p>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.</p>	<p>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)</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>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 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</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. 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)</p>
<p>Учебная аудитория для</p>	<p>1. Компьютер C2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507,</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p>

<p>проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)</p>	<p>21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503) 2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644) 3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)</p>	<p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)</p>	<p>1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652) 2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)</p>	

Рабочая программа дисциплины «Экологическое прогнозирование» 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 от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Автор: Алиев Т.Г.-Г., профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, доктор с.-х.н.

Рецензент: профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, 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 агробιοтехнологий 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.).