Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B303732313553636383936 37, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.06 21:50:00 +03'00'

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)

ОСНОВЫ РАДИОЭКОЛОГИИ

Направление подготовки - 05.03.06Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023г

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля)являются:

-изучение общих принципов воздействия ионизирующих излучений на человека, окружающую природную среду, растениеводческую и животноводческую отрасли сельскохозяйственного производства,

- знание биологического действия радиоактивных веществ, радиометрии, дозиметрии;

-изучение источников радионуклидных загрязнений; изучение компонентов природного радиационного фона, основных закономерностей поведения радионуклидов в агроэкосистемах;

-изучение основных принципов и способов ведения растениеводства и животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории.

- владеть 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.

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(модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы радиоэкологии» относится к Блоку 1.Дисциплины (модули). Базовая часть (Б1.Б.19).

Изучение дисциплины (модуля) «Основы радиоэкологии» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин как: «Химия» , «Геохимия окружающей среды», «Методы почвенных и агрохимических исследований».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Основы радиоэкологии»в свою очередь необходимы для изучения последующих дисциплин (модулей): «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск», «Основы экотоксикологии», «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана окружающей среды»,«Оценка воздействия на окружающую среду», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды»,производственной преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

В результате изучения дисциплины (модуля) «Основы радиоэкологии»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) «Основы радиоэкологии» направлено на формированиеобщекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОК-9-способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-2владением 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;

ОПК-4владением базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;

ПК-1способностью 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.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОК-9				
Знать: теоретические основы безопасности	Не знает теоретические основы безопасности	Слабо знает теоретические основы безопасности	Хорошо знает теоретические основы безопасности	Отлично знает теоретические основы безопасности

жизнедеятельности при ЧС; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения	жизнедеятельности при ЧС; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств	жизнедеятельности при ЧС; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств	жизнедеятельности при ЧС; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств	жизнедеятельности при ЧС; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств
<u>Уметь:</u> принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую	Не умеет принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую помощь пострадавшим	Слабо умеет принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую помощь пострадавшим	Хорошо умеет принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую помощь пострадавшим	Отлично умеет принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую помощь пострадавшим

помощь пострадавшим				
Владеть: приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.	Не владеет приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.	Слабо владеет приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.	Хорошо владеет приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.	Отлично владеет приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.
ОПК-2				
Знать: базовые теоретические положения фунда-ментальных разделов физики, химии и биологии; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли, экологию и эволюцию биосферы; глобальные экологические проблемы	Не знает базовые теоретические положения фунда-ментальных разделов физики, химии и биологии; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли, экологию и эволюцию биосферы; глобальные экологические проблемы	Слабо знает базовые теоретические положения фунда-ментальных разделов физики, химии и биологии; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли, экологию и эволюцию биосферы; глобальные экологические проблемы	Хорошо знает базовые теоретические положения фунда-ментальных разделов физики, химии и биологии; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли, экологию и эволюцию биосферы; глобальные экологические проблемы	Отлично знает базовые теоретические положения фунда-ментальных разделов физики, химии и биологии; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли, экологию и эволюцию биосферы; глобальные экологические проблемы
Уметь: использовать теоретические знанияфундаментальныхразде	Не умеет использовать теоретические знанияфундаментальныхразделов	Слабо умеет использовать теоретические знанияфундаментальныхразделов	Хорошо умеет использовать теоретические знанияфундаментальныхразде	Отлично умеет использовать теоретические знанияфундаментальных разделов

лов физики, химии и биологиидля освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользо вания; применять практические навыки отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия,е го оценки современными методами количественно й обработки информациивп рофессиональн ой деятельности	физики, химии и биологиидля освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользов ания; применять практические навыки отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия,его оценки современными методами количественной обработки информациивпр офессиональной деятельности	физики, химии и биологиидля освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользов ания; применять практические навыки отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия,его оценки современными методами количественной обработки информациивпр офессиональной деятельности	лов физики, химии и биологиидля освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользо вания; применять практические навыки отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия,е го оценки современными методами количественно й обработки информациивп рофессиональн ой деятельности	физики, химии и биологиидля освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользован ия; применять практические навыки отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия,его оценки современными методами количественной обработки информациивпро фессиональной 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 количественно й обработки	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	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	Хорошо владеет методами химического анализа; отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественно	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

информации для проведения исследований и решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	й обработки информации для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования	для решения конкретных практических задач в области экологии и природопользования
ОПК-4				
Знать: теоретические основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Не знает основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Слабо знает основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Хорошо знает основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Отлично знает основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
Уметь: применятьтеоретические знания общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	Не умеет применятьтеоретические знания общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	Слабо умеет применятьтеоретические знания общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	Хорошо умеет применятьтеоретические знания общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	Отлично умеет применятьтеоретические знания общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды в профессиональной деятельности

Владеть: навыками применения базовых общепрофессиональных (общеэкологических) представлений о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды для решения практических задач в области экологии и природопользования	Не владеет навыками применения базовых общепрофессиональных (общеэкологических) представлений о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды для решения практических задач в области экологии и природопользования	Слабо владеет навыками применения базовых общепрофессиональных (общеэкологических) представлений о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды для решения практических задач в области экологии и природопользования	Хорошо владеет навыками применения базовых общепрофессиональных (общеэкологических) представлений о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды для решения практических задач в области экологии и природопользования	Отлично владеет навыками применения базовых общепрофессиональных (общеэкологических) представлений о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды для решения практических задач в области экологии и природопользования
ПК-1				
Знать: 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
Уметь: применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Не умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Слабо умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Хорошо умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Отлично умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле

Владеть: способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Не владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Слабо владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Хорошо владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия	Отлично владеет способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании;

основные понятия радиационной экологии, биологическое действие радиоактивных веществ, радиометрию, дозиметрию;

- методы отбора и анализа геологических и биологических проб ;
- источники радионуклидных загрязнений;
- компоненты природного радиационного фона;
- основные закономерности поведения радионуклидов в агроэкосистемах, а также основные принципы и способы ведения растениеводства и животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории.

уметь:

-применять методы химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере; о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;

проводить радиоэкологический мониторинг;

- проводить экологическую экспертизу сельскохозяйственной продукции и сельскохозяйственных объектов;
- рационально использовать способы переработки сельскохозяйственной продукции с целью снижения уровня загрязнения ее радионуклидами;

-оценивать дозовые нагрузки при проживании и ведении агропромышленного производства на загрязненной территории.

владеть:

-методами проведения радиоэкологических исследований различных сред и компонентов биоценозов;

- информационной базой региональных экологических программ.

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

-способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				Общее кол-во компе-тенций
	ОК-9	ОПК-2	ОПК-4	ПК-1	
Раздел 1.Основные понятия радиоэкологии.	+	+	+	+	4
Раздел2. Основные источники радиоактивного загрязнения. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,зачетных единицы- 72 акад.часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Кол-во акад. часов	
	по очной форме обучения (4 семестр)	по заочной форме обучения (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	14
Аудиторные занятия, из них	36	14
Лекции	18	4
Практические занятия .	18	10
Самостоятельная работа	36	54
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	9	14
Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	9	14
Выполнение индивидуальных занятий	9	13
Подготовка в сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов) сдаче зачета	9	13
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые
		очная	заочная	

		форма обучения	форма обучения	компетенции
1.	Основные понятия радиоэкологии.			
	1.1. Основы радиоэкологии	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	1.2.Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	1.3.Радиоэкологический мониторинг и радиационная экспертиза.Современные динамические процессы в природе и техносфере.	4	0,5	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
2.	Основные источники радиоактивного загрязнения. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды			
	2.1. Биологическое действие радиоактивных веществ. Источники радионуклидных загрязнений	4	0,5	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	2.2. Пути поступления и метаболизма радионуклидов в организме с.-х. животных	2	0,5	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	2.3. Прогноз уровней радиоактивного загрязнения природных и искусственных экосистем.	2	0,5	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	Итого	18	4	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Основы радиационной безопасности	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
2	Основные методы измерения радиоактивности	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
3	Отбор проб для радиационной экспертизы и подготовки их к проведению лабораторного анализа	2	2	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
4	Мониторинг радиационной обстановки	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
5	Естественные и искусственные источники радиоактивности	2	2	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
6	Методы расчета поглощенных доз внешнего и внутреннего облучения	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
7	Прогноз поступления радионуклидов в продукцию растениеводства	4	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
8	Радиоактивное загрязнение лесных фитоценозов	2	1	ОК-9,ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
	Итого:	18	10	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работаобучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад.часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1. Основные понятия радиоэкологии	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	8
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	4	8
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	4	8
Раздел 2. Основные источники радиоактивного загрязнения. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	8
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	4	4
	Итого	36	54

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

1.Струкова Р.А. Методические указания по дисциплине «Основы радиоэкологии» для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 05.03.06.Экология и природопользование - Изд-во Мичуринский ГАУ,2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цели написания контрольной работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения современными методами исследования истории экологии.

Контрольная работа включает теоретические вопросы. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

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

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цели написания контрольной работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения современными методами исследования радиоэкологии.

Контрольная работа включает теоретические вопросы. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

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

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.Основные понятия радиоэкологии.

Тема 1. Основы радиоэкологии.

Введение. Задачи курса, его содержание и особенности. Этапы развития радиоэкологии как дисциплины. Основные понятия радиоэкологии. Современное состояние и перспективы развития атомной энергетики и связанного с нею риска радионуклидного загрязнения окружающей среды. Типы ядерных превращений. Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Разработка и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды. Осуществление прогноза техногенного воздействия, нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования и применение их на практике

Тема 2.Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.

Основные сведения о типах радиационного распада, видах излучения и их взаимодействия с веществом: возбуждение, ионизация, рассеяние, захват. Комптоновское рассеяние фотонов и фотоэффект. Мощность дозы излучения и накопленная доза. Экспозиционная, поглощенная, эквивалентная дозы и единицы их измерения. Дозиметрические и радиометрические приборы.Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Тема3.Радиоэкологический мониторинг и радиационная экспертиза.Радиоэкологический мониторинг природных экосистем и агроэкосистем. Радиационная экспертиза. Лишайники в мониторинге состояния среды территории вокруг атомных и тепловых станций. Лихеноиндикация деятельности предприятий ядерно-топливного цикла и металлургических заводов, пунктов захоронения радиоактивных отходов.

Раздел 2. Основные источники радиоактивного загрязнения. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды

Тема 1. Биологическое действие радиоактивных веществ. Источники радионуклидныхзагрязнений.Методы химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере,о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы.

Теория мишеней и радикалов. Развитие радиобиологических эффектов во времени. Мутации соматические и наследуемые. Радиочувствительность и радиорезистентность. Космические лучи. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды. Районы с природной повышенной радиоактивностью. Техногенно-измененная естественная

радиоактивность. Основные источники радиоактивного загрязнения. Методы химического анализа. Современные динамические процессы в природе и техносфере. Состояние геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы и глобальных экологических проблем.

Тема 2. Пути поступления и метаболизм радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных.Применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществление прогноза техногенного воздействия. Нормативные правовые акты.Приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Характеристика путей поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных. Биологическое действие ионизирующих излучений на органы сельскохозяйственных животных. Организация ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения природной среды.

Тема 3. Прогноз уровней радиоактивного загрязнения природных и искусственных экосистем.

Ведение сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами территориях.Ядерный топливный цикл и радиоактивное загрязнение окружающей среды.Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды. Радионуклидное загрязнение сельскохозяйственных регионов России. Теоретические основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, Общие условия и требования при ведении сельскохозяйственного производства на территориях, загрязненных радионуклидами. Прогноз загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами и оценка дозовой нагрузки на население. Основные принципы и способы хозяйствования в растениеводстве в условиях радиоактивного загрязнения территории. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.Основные этапы ядерного топливного цикла и источники радиоактивного загрязнения при нормальной эксплуатации его объектов. Накопление радионуклидов в активной зоне реактора. Выбросы и сбросы радионуклидов за пределы АЭС и радиоактивное загрязнение среды при нормальной эксплуатации и в аварийных ситуациях. Анализ происшедших аварий на АЭС. Проблемы ОЯТ. Переработка ОЯТ и сбросы и выбросы на РХЗ. Проблемы хранения РАО. Классификация РАО и методы обращения с ними. Способы хранения и захоронения РАО и долговременные последствия их возможного попадания в окружающую среду.

5. Образовательные технологии

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

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов
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 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 по актуальной проблематике- рефераты; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Основы радиоэкологии».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы радиоэкологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	кол-во
1	Раздел 1. Основные понятия радиоэкологии	ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	50 7 23
2	Раздел 2. Основные источники радиоактивного загрязнения. Естественные радионуклиды. Искусственные радионуклиды	ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	50 7 22

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Техногенные аварии и катастрофы как источники загрязнения природных и агробиоценозов. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
2.Радоновая проблема современности и пути ее решения. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
3.Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
4.Характеристика и влияние радиоактивных излучений на организм человека. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
5.Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
6.Иметь базовые общепрофессиональные (общеэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
7.Биологические эффекты облучения. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
8.Характеристика существующих видов доз и единиц их измерения. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
9.Радиометрические приборы и принцип их действия.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
10.Характеристика методов измерения радиоактивности. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
11Дозиметрические приборы и принцип их действия. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
12.Взаимодействие нейтронов с веществом.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
13.Владеть 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,ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
14.Взаимодействие гамма-излучения с веществом. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
15.Эффективная эквивалентная доза и ее характеристики. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
16.Приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
17.Стационарные и переносные дозиметры. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
18.Эквивалентная доза и ее основные характеристики. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
19.Поглощенная доза и ее основные характеристики. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
20.Метаболизм радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
21.Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
22.Характеристика и влияние радиоактивных излучений на организм человека. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
23.Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
24.Пути поступления и метаболизма радионуклидов в организме с.-х. животных ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
25. Состояние геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
26. Радиоэкологический мониторинг и радиационная экспертиза ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
27.Характеристика существующих видов доз и единиц их измерения. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
28.Радиометрические приборы и принцип их действия..ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
29.Характеристика методов измерения радиоактивностиОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
30. Техногенные аварии и катастрофы как источники загрязнения природных и агробиоценозовОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
31.Радоновая проблема современности и пути ее решения.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
32.Дозиметрические приборы и принцип их действия. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
33.Взаимодействие нейтронов с веществом.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
34. Биологическое действие радиоактивных веществ.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
35.Источники радионуклидных загрязнений ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
36.Эффективная эквивалентная доза и ее характеристики. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
37. Прогноз уровней радиоактивного загрязнения природных и искусственных экосистем. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
38. Прогноз техногенного воздействия. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
Стационарные и переносные дозиметры, спектрометры. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
39.Эквивалентная доза и ее основные характеристики. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
40.Метаболизм радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.
41.Глобальные экологические проблемы. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
42.Нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования и умение применять их на практике. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
43. Приемы оказания первой помощи. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
44.Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
45.Поглощенная доза и ееосновные характеристики.ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1

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 оценивания.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности основ радиоэкологии; владением базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, охраны окружающей среды. - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований, - знать методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; -анализировать данные о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; -полное владение навыками оценки современных методов количественной обработки информации; отбора и анализа геологических и биологических проб;	тестовые задания(30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросыдлязачета (38-50 баллов).
Базовый (50» -74 балла) – «зачтено»	- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу; осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды; знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования и уметь применять их на практике. - умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений;	тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-8 баллов); вопросыдлязачета (35-37 баллов).

	- не достаточно полное владение навыками оценки современных методов количест-венной обработки информации; отбора и анализа геологических и биологических проб;	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	- поверхностное знание сущности основ радиоэкологии; -умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных расчетов; -поверхностное владение навыками определения оценки современными методами количественной обработки информации; отбора и анализа геологических и биологических проб;	тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросыдлязачета (18-24 балла).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	- незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагиваюшей некоторые аспекты программного материала.	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-4 баллов); вопросыдлязачета (0-17баллов)

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».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература

1. Струкова Р.А.УМК по дисциплине «Основы радиоэкологии» для направления подготовки 05.03.06. «Экология и природопользование»-Мичуринск,2023.

7.2. Дополнительная учебная литература

1.Белозерский, Г. Н.Радиационная экология : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 418 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/radiacionnaya-ekologiya-430977

2.Линник В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов. М.: ГЕОХИ РАН, 2018. – 372 с.

3.Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / Под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко М.: РАН. – 2018 – 278 с.

4.Мамихин С.В., Манахов Д.В., Щеглов А.И., Цветнов Е.В. Некоторые аспекты оценки роли почв как среды, экранирующей ионизирующее излучение // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 17. Почвоведение, 2017, № 2, с. 19-23.

5.Мамихин С.В., Липатов Д.Н., Манахов Д.В., Парамонова Т.А., Столбова В.В., Щеглов А.И. Адаптационные возможности алгоритма моделирования вертикальной миграции радионуклидов в почвах VERT_MIG // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 17. Почвоведение, 2018, № 1, с. 16-22..

6. Агроэкология /В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред.В.А. Черникова – М.: Колос, 2011.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Струкова Р.А. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Основы радиоэкологии» для бакалавров направление 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 плоскопечатного 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)
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 «Софтекс» 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.antiplagiaus.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 SBoardhttps://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	ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОК-9, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)	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. pH-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516); 15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851); 16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486); 17. Системный комплект IntelPentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045384);	1. MicrosoftWindows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 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 (договорот 18.12.2012 № 0354/1П-06). 6. Audit Expert 4 Professional (договорот 18.12.2012 № 0354/1П-06). 7. Statistica Base 6 (договорот 12.01.2012 № 6/12/А) 8. Statistica Ultimate, контрактот 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контрактот 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контрактот 07.05.2018 №0364100000818000014).

	18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 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).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)	1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867) 2. Весы электронные (инв. №2101041902) 3.МультиЦентрефуга СМ - 6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573) 4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01 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. Перемешиваюшее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223,	

	1101047215) 14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212) 15. pH метр Ионометр-001 стац. (инв. № 1101047224) 16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560) 17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564) 18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213) 19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229) 20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085) 21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085) 22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575) 23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579) 24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584) 25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв № 1101047211, 1101047217)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)	1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф	
Учебная	1. Жалюзи (инв. №	

аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)	2101062728); 2. Жалюзи (инв. № 2101062727); 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. pH-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).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)	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); 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).	
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)	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. № 1101041723)	1. MicrosoftWindows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 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.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования	1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294) 2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь	1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);

(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)	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.	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 MapInfoProfessional 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)	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"AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер DualCore 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.	1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCADDesignSuiteUltimate (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 MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьтерный класс) (г. Мичуринск , ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)	1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503) 2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644) 3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)	1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)	1. Комплект лаброторія "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652) 2. Комплект лаброторія "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)	

Рабочая программа дисциплины «Основы радиоэкологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВОпо направлению подготовки05.03.06.Экология и природопользование (уровень бакалавриата),утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08 2016г. №998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653от 13.07.2017).

Автор: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А.

Рецензент: доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Н.А. Полянский

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №1 от 14сентября 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 19апреля 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 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий 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.).