

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Ветеринарная радиобиология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 36.05.01_2025_935.plx
36.05.01 Ветеринария
Ветеринарная медицина. Ветеринарный бизнес

Квалификация **ветеринарный врач**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 1
в том числе:		
аудиторные занятия	44	
самостоятельная работа	27,2	
часов на контроль	34,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	28	28	28	28
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	46,05	46,05	46,05	46,05
Сам. работа	27,2	27,2	27,2	27,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Ленская Е.С.

Рабочая программа дисциплины

Ветеринарная радиобиология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974)

составлена на основании учебного плана:

36.05.01 Ветеринария

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 10.04.2025 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели: Освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса, проведения комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радионуклидного загрязнения внешней среды, применения контрмер, обеспечивающих безопасное проживание на территориях загрязненных радионуклидами и производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиологическим стандартам, а также проведения комплекса мероприятий по диагностике, лечению и про-филактике радиационных поражений сельскохозяйственных животных. Ознакомить сту-дентов с основами и методами радиоизотопных исследований и радиационной биотехно-логии в сельском хозяйстве. Освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса, проведения комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении живот-новодства в условиях радионуклидного загрязнения внешней среды, применения контр-мер, обеспечивающих безопасное проживание на территориях загрязненных радионуклидами и производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиологическим стандартам, а также проведения комплекса мероприятий
1.2	Задачи: Изучить: - физические основы и методы ветеринарной радиобиологии, законы явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений; - современные методы радиационного контроля сельскохозяйственной продукции для определения уровней ее радиоактивного загрязнения; - приемы направленные на снижение радионуклидной опасности в условиях радиоактивных загрязнений и производство продукции животноводства и растениеводства, отвечающие радиологическим стандартам; - современные методы прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на население в условиях радионуклидного загрязнения; - основные закономерности миграции радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах, их токсикологической характеристики, особенности накопления и выведения у разных видов сельскохозяйственных животных; - радиационные поражения сельскохозяйственных животных, патогенез, диагностику и лечение лучевой болезни. - пути и способы использования продукции животноводства и животных при радиационных поражениях; - условия и принципы использования метода меченых атомов и радиационной биотехнологии в сельском хозяйстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Неорганическая и аналитическая химия	
2.1.2	Биология с основами экологии	
2.1.3	Гигиена животных	
2.1.4	Анатомия животных	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Органическая и биологическая химия	
2.2.2	Ветеринарно-санитарная экспертиза	
2.2.3	Ветеринарная фармакология. Токсикология	
2.2.4	Внутренние незаразные болезни	
2.2.5	Общая и частная хирургия	
2.2.6	Акушерство и гинекология	
2.2.7	Ветеринарная вирусология и биотехнология	
2.2.8	Клиническая диагностика	
2.2.9	Ветеринарная генетика	
2.2.10	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)	
2.2.11	Врачебно-производственная практика	
2.2.12	Цитология, гистология и эмбриология	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
ИД-2.ОПК-2: Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х

производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов; интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.							
проводить радиометрический, дозиметрический и спектрометрический контроль сельскохозяйственной продукции и кормов на суммарную бета-активность, содержание стронция-90, цезия-137 или других нормируемых радионуклидов; обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения; осуществлять измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения для различных групп населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами;							
ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов							
ИД-1.ОПК-4: Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности							
физические основы ветеринарной радиобиологии, характеристику радиоактивных излучений, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды взаимодействия ядерных излучений с веществом; спектрометрические и радиохимические методы идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений, методы радиоэкологического мониторинга в кормопроизводстве и животноводстве; механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений сельскохозяйственных животных, диагностику, профилактику и лечение лучевой болезни; токсикологию наиболее опасных для биосферы радионуклидов (йод-131, стронций-90, цезий-137 и др.), их миграцию в системе почва – растения - организм животного - продукция животноводства.							
ОПК-6: Способен анализировать, идентифицировать и осуществлять оценку опасности риска возникновения и распространения болезней							
ИД-3.ОПК-6: Владеть навыками проведения процедур идентификации, выбора и реализации мер и мероприятий, которые могут быть использованы для снижения уровня риска возникновения и распространения болезней; проводить карантинные мероприятия и защиту населения в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях.							
навыками работы на радиометрическом, дозиметрическом и спектрометрическом оборудовании, используемом в ветеринарных радиологических лабораториях; спектрометрическими и радиохимическими методами анализа кормов, продукции растениеводства и животноводства с целью идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений; методами оценки радиационной обстановки в населенных пунктах, на фермах и других объектах сельскохозяйственного производства; навыками подготовки и выполнения экспериментов с использованием метода меченых атомов в составе научной группы под руководством опытного специалиста; навыками подготовки и выполнения экспериментов с использованием метода меченых атомов в составе научной группы под руководством опытного специалиста.							

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физические основы радиобиологии						
1.1	Основные закономерности микромира. Элементарные частицы. Физическая характеристика элементарных частиц (протон, нейтрон, электрон). /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л2.1 Л2.3	0	

1.2	Строение атома. Состав ядра атома /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету
1.3	Элементарные частицы /Ср/	1	3,4	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Презентация
1.5	Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом. Закон поглощения гамма-лучей. Основные эффекты взаимодействия нейтронов с веществом /Ср/	1	3	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика (природа, заряд, энергия, пробег). Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Радиоактивные семейства. /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету
	Раздел 2. Дозиметрия и радиометрия						
2.1	Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Гигиенические нормативы: предельно допустимая доза (ПДД), предельно допустимое поступление радионуклида (ПДП), предел годового поступления радионуклида (ПГП), предельно допустимое содержание радионуклида (ПДС), допустимая концентрация радионуклида (ДК), временно допустимые уровни (ВДУ). /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету, реферат
2.3	Единицы измерения доз и мощности доз. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. Связь между активностью и дозой излучения. /Ср/	1	4,3	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Основы сельскохозяйственной радиэкологии						
3.1	Радиэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва — растение — животное — продукты животноводства, растениеводства — человек. Переход радионуклидов в продукцию животноводства. /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету

3.3	Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных. /Ср/	1	3	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Токсикология радиоактивных веществ						
4.1	Предмет радиотоксикологии. Физические и химические свойства радионуклидов, обуславливающие степень их токсичности. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (стронция-90, цезия-134, цезия-137, йода-131, полония-210, плутония-239 и др.). Классификация радионуклидов по радиотоксичности. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме. Типы распределения: равномерный, ретикулоэндотелиальный, остеотропный, печеночный, почечный, тиреотропный /Пр/	1	6	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование вопросы к зачету
4.3	Накопление радионуклидов в органах и тканях. Эффективный период полувыведения. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма. /Ср/	1	2,5	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 5. Ведение с/х производства на землях, загрязненных радионуклидами						
5.1	Концепция проживания и ведения хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях. Особенности ведения хозяйственной деятельности с учетом допустимой пожизненной дозы облучения населения /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения. Режим питания и содержания сельскохозяйственных животных. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету Реферат
5.3	Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных. /Ср/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. Биологическое действие ионизирующих излучений						
6.1	Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

6.2	Зависимость биологического действия излучений от дозы облучения и ее мощности, вида ионизирующего излучения, плотности ионизации, объема и площади облучения, физиологического состояния организма и других факторов. /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету
6.3	Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме. /Ср/	1	5	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 7. Лучевые поражения							
7.1	Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, ее периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патологоанатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.2	Особенности клинической и патологоанатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни. Лучевая болезнь при внутреннем поражении радиоактивными веществами. /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тестирование, вопросы к зачету
7.3	Лучевые ожоги. Этиология, патогенез, клинические признаки и исходы лучевых ожогов. Отличительные признаки лучевых ожогов от термических и химических. Профилактика и лечение при лучевых ожогах. /Ср/	1	4	ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 8. Консультации							
8.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,8	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 9. Промежуточная аттестация (экзамен)							
9.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
9.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

9.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-3.ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
-----	----------------------------	---	---	--	------------------	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Ветеринарная радиобиология.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, тем рефератов, форме вопросов и заданий к дифференцированному зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

входной контроль

Примерные тестовые задания

1. Учение о радиоактивности связано с именами ...
 1. Беккереля, Кюри
 2. Содди, Резерфорд
 3. Грей, Зиверт
2. Кто из ученых впервые осуществил ядерную реакцию
 1. Бор
 2. Кюри
 3. Беккерель
 4. Резерфорд
3. Понятие «радиобиология» относительно понятия «радиобиология»
 1. Уже
 2. Шире
 3. Идентично
 4. Вильгельм Конрад Рентген открыл в 1895 г.
1. Естественную радиоактивность урана
2. Радиоактивные свойства полония и радия
3. X-лучи
4. Строение атома
5. А. Беккерель в 1896 г. открыл ...
 1. Естественную радиоактивность урана
 2. Радиоактивные свойства полония и радия
 3. Строение атома
 4. X-лучи.

Текущий контроль 1

Примерные тестовые задания

1. Протон обозначается следующим символом
 1. p
 2. ц
 3. р
2. Нейтрон обозначается следующим символом
 1. n
 2. р
 3. l
 4. y
3. Изотопы – это разновидность ядер атомов одного и того же элемента с...
 1. Разным числом протонов и нейтронов
 2. Одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов
 3. Одинаковым числом протонов и нейтронов
 4. Одинаковым числом нейтронов, но разным числом протонов
4. Ядра изотопов заряжены
 1. Отрицательно
 2. Не заряжены
 3. Нейтрально
 4. Положительно
5. Заряд ядра изотопа определяется
 1. Количеством протонов
 2. Количеством электронов
 3. Количеством нейтронов
 4. Количеством π -мезонов

Текущий контроль 2

Примерные тестовые задания

1. Химическое

2. Механическое
3. Физическое
4. Термическое
4. Физические свойства радиоизотопов обусловлены процессами
 1. В ядре
 2. На электронных орбиталях атома
 3. Нарушения энергии связи между электронами и ядром
5. Единицы измерения радиоактивности
 1. Кулон/кг, рентген
 2. Кюри, беккерель
 3. Рад, грей
 4. Зиверт, бэр
6. Радиоактивность каждого радионуклида с течением времени
 1. Увеличивается
 2. Не изменяется
 3. Сначала увеличивается, а затем снижается
 4. Уменьшается
7. Радиоактивность не зависит от
 1. Внешних факторов
 2. Периода полураспада
 3. Абсолютной скорости распада
 4. Первоначального количества атомов изотопа
8. Искусственные радиоизотопы получают при
 1. Ионизации
 2. Сцинтилляции
 3. Ядерных реакциях
 4. Торможении в поле ядра элементарных частиц

Критерии оценки:

«отлично», 84-100% если усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании и изложении.

«хорошо», 66-83% если показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«удовлетворительно», 50-65% допустил погрешности в ответе и выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«неудовлетворительно», менее 50% обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий.

Контрольные тесты и задания:

1. Вопросы теста:

Наименование вопроса: 1 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: В период выпадения радиоактивных осадков людям необходимо находиться в убежище, а животных в закрытом помещении сроком не менее 4-6 суток.

Варианты ответов:

Верно/Неверно

Ключ: Верно.

Наименование вопроса: 2 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Какая функция больше всего страдает при действиях радиации на половую железу?

Ключ: гаметогенез.

Наименование вопроса: 3 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Сколько степеней тяжести предусмотрено в течении хронической лучевой болезни?

Варианты ответов:

1 один

2 два

3 три

4 четыре

Ключ:

3 три

Наименование вопроса: 4 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: У животных какого возраста всасывание радионуклидов протекает наиболее активно?

Ключ: новорожденных.

Наименование вопроса: 5 (ОПК-2)

Формулировка вопроса: Какие виды поражения костей относятся к лучевым?

варианты ответов:

- 1 остеопороз, остеонекроз, перелом;
- 2 остеонекроз, вывих, перелом;
- 3 остеопороз, остеомиелит, перелом;
- 4 остеомиелит, остеопороз, остеонекроз.

Ключ: 4 остеомиелит, остеопороз, остеонекроз.

Наименование вопроса: 1 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Обязательным является проведение радиоэкспертизы по каким элементам?

Варианты ответов:

- 1 Sr-90 и суммарной радиоактивности
- 2 Sr-90 и Cs-137
- 3 Cs-137 и суммарной радиоактивности
- 4 K-40 и U-238.

Ключ: 2 Sr-90 и Cs-137

Наименование вопроса: 2 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Для чего используется метод автордиографии?

- 1 определения ультрамикроколичеств стабильных изотопов в различных биологических материалах (кровь, лимфа, ткани различных органов и т. п.)
- 2 получения фотографических изображений в результате действия на фотоэмульсию излучений изотопов, находящихся в исследуемом объекте
- 3 изучения поведения, превращений и движения веществ в химических, физических и биологических системах с помощью микроколичеств радиоактивных веществ
- 4 количественного определения биологически активных соединений, обладающих антигенными свойствами и антигенов микроорганизмов с помощью аналогичных известных антигенов и антител, меченых радионуклидами.

Ключ: 2 получения фотографических изображений в результате действия на фотоэмульсию излучений изотопов, находящихся в исследуемом объекте.

Наименование вопроса: 3 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Как называется процесс выхода электрона за пределы данного атома?

Ключ: ионизация.

Наименование вопроса: 4 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Приборы, предназначенные для измерения активности радиоактивных веществ, плотности потока ионизирующих излучений, удельной и объемной активности, называются:

Варианты ответов:

- 1 дозиметры
- 2 спектрометры
- 3 радиометры
- 4 генераторы излучений.

Ключ: 3 радиометры.

Наименование вопроса: 5 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Приборы, предназначенные для измерения распределения излучений по энергии, заряду и массам, а также пространственно-временных распределений и излучений, называются:

Варианты ответов:

- 1 дозиметры
- 2 спектрометры
- 3 радиометры
- 4 генераторы излучений.

Ключ: 2 спектрометры.

Наименование вопроса: 6 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Приборы, предназначенные для измерения экспозиционной и поглощенной дозы излучения, их мощности и интенсивности ионизирующих излучений называются:

Варианты ответов:

- 1 дозиметры
- 2 спектрометры
- 3 радиометры
- 4 генераторы излучений.

Ключ: 1 дозиметры.

Наименование вопроса: 7 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: По назначению радиометры можно разделить на следующие группы:

Варианты ответов:

- 1 стационарные, переносные, для проведения анализов радионуклидного состава, для специальных исследований в биологии и медицине
- 2 для проведения анализа радионуклидного состава, стационарные, прямопоказывающие, переносные
- 3 переносные, прямопоказывающие, для проведения специальных исследований в биологии и медицине, стационарные
- 4 прямопоказывающие, прямопоказывающие, стационарные, переносные.

Ключ: 1 стационарные, переносные, для проведения анализов радионуклидного состава, для специальных исследований в биологии и медицине.

Наименование вопроса: 8 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Выберите верные соответствия

Ключ:

Значение:

Верный ответ:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Основные источники радиации | 1 источники, используемые в медицине; |
| атомная энергетика; радиоактивные осадки; естественные. | |
| 2 Наиболее точный метод определения радиоактивности проб | 2 абсолютный |
| 3 Основные источники глобального радиоактивного загрязнения окружающей среды | 3 ядерные взрывы |
| 4 Широко применяющийся в практике определения радиоактивности проб метод | 4 расчетный. |

Наименование вопроса: 9 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: При равных условиях в объектах биосферы, загрязненных радионуклидами, максимальная концентрация ⁹⁰ стронция всегда обнаруживается в биологических структурах (органах, продуктах):

- 1 мышцы, сердце, печень
- 2 щитовидная железа, скорлупа яиц, кости
- 3 хрящи, мышцы, селезенка
- 4 кости, хрящи, скорлупа яиц

Ключ: 4 кости, хрящи, скорлупа яиц.

Наименование вопроса: 9 (ОПК-4)

Формулировка вопроса: Ветеринарная радиобиология изучает, главным образом роль аутоиммунных реакций при лучевой болезни сельскохозяйственных животных.

Варианты ответов:

Верно/Неверно

Ключ: верно.

Наименование вопроса: 1 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Радионуклид – это...

Варианты ответов:

- 1 Возбужденное ядро
- 2 Нестабильный изотоп
- 3 Радиоактивный ион
- 4 Стабильный изотоп

Ключ: 2 Нестабильный изотоп.

Наименование вопроса: 2 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Единицы измерения радиоактивности?

Ключ: Кюри, Беккерель.

Наименование вопроса: 3 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Ветеринарная радиобиология – одно из направлений радиобиологии, изучающее влияние ионизирующих излучений на сельскохозяйственных животных, организацию животноводства на загрязненных радиоактивными веществами территориях, использование радионуклидов и ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии, радиометрическую и радиохимическую экспертизу объектов ветеринарного надзора.

Варианты ответов:

Верно/Неверно

Ключ: Верно

Наименование вопроса: 4 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Изотопы – это разновидность ядер атомов одного и того же элемента с...

Варианты ответов:

- 1 Разным числом протонов и нейтронов
 - 2 Одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов
 - 3 Одинаковым числом протонов и нейтронов
 - 4 Одинаковым числом нейтронов, но разным числом протонов
- Ключ: 2 Одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов.

Наименование вопроса: 5 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Каким обозначается символом нейтрон?

Ключ: n.

Наименование вопроса: 6 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Высшее поражающее действие при внешнем воздействии и одинаковой поглощенной дозе вызывает следующее излучение:

Варианты ответов:

- 1 гамма-кванты
- 2 альфа-частицы
- 3 рентгеновское излучение
- 4 бета-излучение.

Ключ: 1 гамма-кванты.

Наименование вопроса: 7 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Перечислите методы индикации дозиметрического контроля, основанные на вторичных процессах взаимодействия ионизирующего излучения с веществом:

Варианты ответов:

- 1 фотографический, сцинтилляционный, химический
- 2 ионизационный, люминесцентный, калориметрический
- 3 сцинтилляционный, люминесцентный, ионизационный
- 4 фотографический, химический, калориметрический.

Ключ: г) фотографический, химический, калориметрический.

Наименование вопроса: 8 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Дайте название первому периоду развития радиационной ситуации при авариях на предприятиях ядерно-топливного цикла:

Варианты ответов:

- 1 поверхностное загрязнение
- 2 локальное загрязнение
- 3 йодная опасность
- 4 корневое поступление РВ.

Ключ: 3 йодная опасность.

Наименование вопроса: 9 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Перечислите основные источники радиации:

Варианты ответов:

- 1 естественные; искусственные; источники, используемые в медицине; ядерное оружие
- 2 радиоактивные осадки, атомная энергетика, естественные, искусственные
- 3 источники, используемые в медицине; атомная энергетика; радиоактивные осадки; естественные
- 4 ядерное оружие, атомная энергетика, естественное, искусственное.

Ключ: 3 источники, используемые в медицине; атомная энергетика; радиоактивные осадки; естественные.

Наименование вопроса: 10 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Для определения стронция-90 берут у животных на исследование какой орган?

Варианты ответов:

- 1 Щитовидная железа
- 2 Мышцы
- 3 Костная ткань
- 4 Почки.

Ключ: 3 Костная ткань.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Тематика рефератов/докладов

1. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.
2. Физические основы радиобиологии. Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение
3. Радиоактивность. Характеристика радиоактивных излучений. Естественная и искусственная радиоактивность. Типы ядерных превращений. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности.
4. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
5. Доза излучения и единицы ее измерения. Мощность дозы. Эквивалентная доза. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения.
6. Характеристика основных типов современных приборов. Ионизационные детекторы излучений: ионизационные камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера. 7. Сцинтилляционные счетчики; ядерные фотографические эмульсии; детекторы, основанные на химических методах
8. Характеристики, назначение, устройство и марки стационарных и полевых радио-метров; стационарных, переносных

и индивидуальных дозиметров. Схема устройства спектрометрических установок и принцип работы составных блоков спектрометра. Сущность абсолютного, расчетного, относительного и спектрометрического методов измерения радиоактивности

9.Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия ионизирующих излучений. Радиочувствительность животных

10.Влияние ионизирующих излучений на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную, кроветворную, дыхательную, выделительную, воспроизводительную и защитную системы животных

11.Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления

12.Острая и хроническая лучевая болезнь и их формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой и хронической лучевой болезни.

Отдаленные последствия действия радиации

13.Сельскохозяйственная радиоэкология как составная часть ветеринарной радиобиологии, ее цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных

14.Миграция наиболее опасных радионуклидов в биосфере, накопление их в кормовых культурах, особенности перехода по кормовым цепочкам

15.Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами

16.Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды. Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции

17.Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.

Критерии оценки:

«отлично», повышенный уровень - выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«хорошо», пороговый уровень - Основные требования к реферату/докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«удовлетворительно», пороговый уровень - Имеются существенные отступления от требований к реферированию и оформлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата (доклада) или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«неудовлетворительно», уровень не сформирован - тема реферата/доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросов к зачету

1. Основные этапы развития радиобиологии.
2. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии, ее связь с другими дисциплинами.
3. Строение атома. Элементарные частицы и их характеристика.
4. Изотопы, изобары, изомеры, изотоны.
5. Типы ядерных превращений (альфа-, бета-распад, захват электрона, внутренняя конверсия).
6. Взаимодействие альфа- и бета-частиц с веществом. Линейная потеря энергии.
7. Взаимодействие, гамма-квантов с веществом.
8. Ядерные реакции (активации, деления, синтеза).
9. Понятие о дозе экспозиционной, поглощенной, эквивалентной. Их системные и внесистемные единицы.
10. Методы дезактивации с.-х. продукции.
11. Методы регистрации ионизирующих излучений (детекторы).
12. Ионизационные детекторы. Вольтамперная характеристика.

- 13.Сцинтилляционные и люминесцентные детекторы. Схема фото-электронного умножителя.
- 14.Природный радиационный фон, естественные источники ионизирующих излучений.
- 15.Искусственные источники ионизирующих излучений.
- 16.Перемещение радиоактивных веществ в биосфере, их физико-химическое состояние.
- 17.Факторы, влияющие на миграцию радионуклидов в трофических цепях.
- 18.Пути выведения радионуклидов из организма.
- 19.Влияние Чернобыльской катастрофы на агропромышленный комплекс.
- 20.Теории прямого действия ионизирующих излучений на организм.
- 21.Теории непрямого действия ионизирующих излучений на организм.
- 22.Опосредованное действие ионизирующих излучений на организм.
- 23.Влияние ионизирующей радиации на центральную нервную систему, эндокринные железы, лимфатическую систему, половые железы.
- 24.Влияние ионизирующих излучений на кроветворные органы, кровь, селезенку, сосудистую стенку.
- 25.Пострадиационные изменения в желудочно-кишечном тракте, печени, почках, сердце, легких.
26. Действие ионизирующей радиации на факторы естественного иммунитета.
27. Аутоиммунная реактивность облученного организма.
28. Действие радиации на искусственный иммунитет.
29. Особенности инфекционного процесса при лучевых поражениях.
30. Классификация лучевых поражений.
31. Острая лучевая болезнь животных средней степени тяжести.
32. Патологоанатомические изменения при острой лучевой болезни.
33. Видовые особенности острой лучевой болезни.
34. Диагностика и прогнозирование острой лучевой болезни.
35. Терапия и профилактика острой лучевой болезни.
36. Хроническая лучевая болезнь, ее классификация и характеристика.
37. Хроническая лучевая болезнь крупного рогатого скота.
38. Сочетанные радиационные поражения.
39. Лучевые ожоги: классификация, характеристика, диагностика, прогнозирование, профилактика, лечение.
40. Комбинированные радиационные поражения.
41. Соматические эффекты отдаленных последствий лучевого поражения.
42. Генетические эффекты отдаленных последствий лучевого поражения.
43. Предмет и задачи радиотоксикологии.
44. Пути поступления радионуклидов в организм.
45. Распределение радионуклидов в организме.
46. Классификация радионуклидов по степени токсичности.
47. Токсикология радиойода.
48. Токсикология радиоцезия.
49. Токсикология радиостронция.
50. Токсикология смесей молодых продуктов ядерного деления.

Критерии оценки:

Критерии	Оценка
----------	--------

«отлично», 84-100% - глубоко, осмысленно усвоил в полном объеме программный материал, излагает его на высоком научно- методическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, знает современные достижения науки и практики, использует их при ответе; - владеет методологией данной дисциплины, свободно устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи; способен к самостоятельному обновлению знаний в ходе учебы и профессиональной деятельности. В ответе возможны одна или две неточности при изложении второстепенных вопросов, которые легко исправляются студентом после замечания преподавателя.

«хорошо», 66-83% - подробно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренным программой и учебником, изучил обязательную литературу по предмету; излагает материал грамотно, владеет терминологией и символикой дисциплины; владеет методологией дисциплины и методами исследования, устанавливает межпредметные связи. Умеет увязывать теорию с практикой, моделировать и решать задачи. В изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержания ответа по вопросу. Эти неточности легко исправляются студентом.

«удовлетворительно», 50-65%- владеет программным материалом в объеме учебника, знает основные теоретические положения и приоритетные направления изучаемого курса; выполнил все текущие задания, лабораторные работы; обладает достаточными для продолжения обучения знаниями, навыками и умениями. При ответе допускает ошибки и неточности, которые нарушают логическую последовательность изложения материала, затрудняется аргументировать теоретические положения.

«неудовлетворительно», менее 50% -имеет пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответах; не имеет достаточных знаний, умений и навыков для успешной дальнейшей учебы, профессиональной деятельности.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Степанов В.Г.	Ветеринарная радиобиология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/107298
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А.	Радиобиология человека и животных: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2004	
Л2.2	Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина [и др.] Л.В.	Практикум по радиобиологии: учебное пособие для вузов	Москва: КолосС, 2008	
Л2.3	Трошин Е.И., Васильев Ю.Г., Иванов [и др.] И.С.	Радиобиология. Тесты: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/130170

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	NVDA
6.3.1.4	Яндекс.Браузер
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	Moodle
6.3.1.8	РЕД ОС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	презентация	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
516 В1	Кабинет ветеринарной фармакологии, биотехнологии и фармацевтической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран, кафедра. Шкафы с показанным материалом (макропрепараты, муляжи), плакаты, стенды, шприцы, образцы препаратов (муляжи), весы, стенды с лекарственными растениями, гербарии

209 B1	Компьютерный класс. Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
--------	---	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по курсу

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий. Распределение занятий по часам представлено в РПД. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа с использованием различных источников литературы.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включаются следующие главные аспекты:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины. В соответствии с графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки. Результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость.
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов в контрольной точке (текущая аттестация);
- подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить на них пояснения на консультации.

Самостоятельная работа (СР).

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста;
- решение задач и упражнений, заданий;
- подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов устного ответа.