

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2024 11:07
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Медицинская экология»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП «Менеджмент в здравоохранении»

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 года 6 мес.

Кафедра менеджмента и товароведения

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г., № 970
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «30» апреля 2021 г. протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства», утверждённого Министерством труда и социальной защиты РФ «08» сентября 2014 г., приказ № 609 н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой Менеджмента и товароведения «12» мая 2021 г. (протокол № 5)

Заведующий кафедрой Л.Н. Шмакова

ученым советом социально-экономического факультета «12» мая 2021 г. (протокол № 3)

Председатель совета факультета Л.Н Шмакова

Центральным методическим советом «20» мая 2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

доцент кафедры менеджмента и товароведения Е.В. Видякина

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы – компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	7
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	10
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	10
3.4. Тематический план лекций	10
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	11
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	11
3.7. Лабораторный практикум	12
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	12
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	13
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
4.1.1. Основная литература	13
4.1.2. Дополнительная литература	13
4.2. Нормативная база	13
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	15
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	15
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	16
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	16
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	17
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов экологического мышления, понимания ответственности за состояние окружающей среды и за последствия человека по отношению к ней, непосредственную зависимость состояния окружающей среды и здоровья человека.

1.2. Задачи изучения дисциплины

- сбор, обработка и анализ информации и фактора внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- способствовать формированию системы теоретических знаний об основных понятиях и концепциях современной экологии, влиянии на человека общебиологических законов развития, единство человека со средой обитания;
- формирование умений применять экологические критерии в оценке состояния окружающей среды и его влияние на здоровье населения;
- закрепление навыков использования основных методов экологических исследований для решения профессиональных задач, выявления источников загрязняющих веществ и оценки их влияния на здоровье населения;
- способствовать созданию и поддержанию в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Медицинская экология» относится к блоку Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений.

Является предшествующей для изучения дисциплины: Безопасность жизнедеятельности.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП бакалавриата, являются:

- организации различной организационно-правовой формы, включая государственные и общественные учреждения;
- структурные подразделения и функциональные службы организации;
- бизнес-процессы в организации;
- внутриорганизационные и межорганизационные проекты, включая проекты инновационного развития.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- информационно-аналитический.

1.6 Планируемые результаты освоения программы – компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируются
			Знать	Уметь	Владеть	Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации	

								миру- ется ком- петен- ция
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Анализировать основные положения законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Способность применять основные положения законодательства Российской Федерации в своей профессиональной деятельности	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование, приём практических навыков	1-5; 1,2 сем
2	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и вооруженных конфликтов	ИД УК 8.1 Распознает и оценивает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определяет способы защиты от них, оказывает само- и взаимопомощь в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риски их реализации; выбирать методы и средства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование, приём практических навыков	1-5; 1,2 сем

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1	№ 2
1	2	3	4
Контактная работа (всего)	34	12	22

в том числе:				
Лекции (Л)		12	4	8
Практические занятия (ПЗ)		22	8	14
Самостоятельная работа (всего)		74	24	50
В том числе:				
- Работа с рекомендуемой литературой		15	5	10
- Поиск учебной информации в Интернете		20	10	10
- Подготовка рефератов		39	9	30
Вид промежуточной аттестации	Зачет	+		+
Общая трудоемкость (часы)		108	36	72
Зачетные единицы		3	1	2

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы раздела)
1	2	3	4
1.	УК-1, УК-8	Основы общей экологии	Экология: понятие, цели, задачи и предмет учебной дисциплины, ее структура и межпредметные связи. История формирования экологии как науки. Основные понятия и термины, применяемые в экологии. Основные экологические законы, принципы и правила
2.	УК-1, УК-8	Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы	Понятие популяции в экологии. Основные популяционные характеристики. Возрастная, пространственная и этологическая (поведенческая). Основные типы биотических связей, специфика их проявления в межвидовых и внутривидовых отношениях. Понятие о биоценозе. Пространственная структура биоценоза. Экологическая структура биоценоза: соотношение различных экологических групп. Временная структура биоценозов и экосистем Экосистемы, их структура, основные характеристики и закономерности функционирования. Связи в экосистемах. Изменчивость и стабильность экосистем. Понятие биосферы. Этапы возникновения жизни на Земле. Возникновение и развитие биосферы. Строение и функции биосферы. Группы веществ. Понятие о круговоротах веществ в биосфере. Энергетика и трофические связи
3.	УК-1, УК-8	Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека	Понятие об экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Лимитирующие факторы среды. Свет, температура и влажность как важнейшие экологические факторы. Адаптация живых организмов. Закон толерантности. Принципы экологической классификации организмов. Примеры экологических классификаций. Появление нового типа заболеваний человека – экологически зависимых болезней

			ней. Человек и окружающая среда. Факторы возникновения экологически обусловленных заболеваний. Механизм воздействия факторов на человека. Биогеохимические провинции и экологические заболевания человека. Понятие об экологической безопасности человека. Экологические и гигиенические аспекты питания человека
4	УК-1, УК-8	Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы	Понятие глобальных экологических процессов. Антропогенное загрязнение природных сред. Виды загрязнителей природных вод, почвы и атмосферы. Последствия загрязнения природных сред. Влияние человека на животный и растительный мир
5	УК-1, УК-8	Социально-экономические и правовые аспекты экологии	Демографические аспекты экологии человека. Социально-экономические основы природопользования. Основы экологического права и экологическая ответственность

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Безопасность жизнедеятельности	-	-	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)		Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2		3	4	5	6	7	8
1	Основы общей экологии		2	-			10	12
2	Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы		2	-			14	16
3	Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека		2	8			20	30
4	Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы		4	14			20	38
5	Социально-экономические и правовые аспекты экологии		2	-			10	12
	Вид промежуточной аттестации:	зачет						+
	Итого:		12	22			74	108

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				№ сем. 1	№ сем. 2
1	2	3	4	5	
1	1	Основы общей экологии	Предмет и содержание экологии. Окружающая среда как сочетание природных, антропогенных и социальных факторов.	2	-

2	2	Понятие и состав биосферы	Понятие о биосфере и ее компонентах. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Место биосферы среди оболочек Земли. Эволюция биосферы. Ноосфера.	2	-
3	3	Взаимоотношение организма и среды. Адаптация человека	Понятие об экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Лимитирующие факторы среды. Свет, температура и влажность как важнейшие экологические факторы. Адаптация живых организмов. Адаптация человека к различным факторам окружающей среды. Закон толерантности. Принципы экологической классификации организмов. Примеры экологических классификаций.	-	2
4	4	Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы	Понятие глобальных экологических процессов. Антропогенное загрязнение природных сред. Виды загрязнителей природных вод, почвы и атмосферы. Последствия загрязнения природных сред. Влияние человека на животный и растительный мир	-	4
5	5	Социально-экономические и правовые аспекты экологии	Правовая база экологии. Экологическая экспертиза. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Здоровый образ жизни как средство профилактики экологически обусловленных заболеваний	-	2
Итого:				4	8

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)	
				№ сем.1	№ сем.2
1	2	3	4	5	
1	3	Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека	Адаптация организма к различным факторам окружающей среды Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	8 Из них на ПП 6,0	-
2	4	Антропогенное влияние на литосферу	Литосфера и ее особенности. Загрязнение почвы Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	-	6 Из них на ПП 4,0
3		Антропогенное влияние на гидросферу	Гидросфера и ее особенности. Загрязнение гидросферы Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	-	6 Из них на ПП 4,0
4	4	Зачётное занятие	Тест, собеседование, приём практических навыков		2
Итого:				8	14

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы общей экологии	Работа с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовка рефератов	10
2		Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы	Работа с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовка рефератов	14
Итого часов в семестре:				24
3	2	Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека	Работа с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовка рефератов	20
4		Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы	Работа с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовка рефератов	20
5		Социально-экономические и правовые аспекты экологии	Работа с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовка рефератов	10
Итого часов в семестре:				50
Всего часов на самостоятельную работу:				74

3.7. Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен**Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)****4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)****4.1.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Экология [Электронный ресурс]: учебник	Маринченко А.В.	М.: Дашков и К, 2016 - (Учебные издания для бакалавров)	-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Экология: учебник для вузов. –	Валова (Копылова) В.Д.	М.: Дашков и К, 2010	30	-

	2-е изд., перераб. и доп.				
2	Экологическая экспертиза: учебное пособие	Под ред. В.М. Питулько	М.: Академия, - 2006	5	-

4.2. Нормативная база

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
2. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»
2. Федеральный закон от 02.01.2000 «29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Экологический портал ECOFAQ.ru - общая экология, экология города, экология человека, экология производства

The Greenville - эко-журнал об экологических проектах и решениях,

Eco-Live.com.ua - информационный тематический интернет-ресурс, содержащий специализированную образовательную информацию по экологии, а также общедоступные материалы по охране окружающей среды. Большое внимание уделяется новостям альтернативной энергетики и энергосбережения,

Экоблоги Ecologico – блог об экологии и здоровье человека,

Экоблоги Нормативная документация по разделам от «Экологический сайт.ru»,

Нормативная документация по экологии Природа.SU - Экология и окружающая среда,

Каталог Интернет-сайтов о природных ресурсах и экологии <http://list.priroda.ru>

Природные ресурсы <http://old.priroda.ru>

Эколайн <http://www.ecoline.ru/>

Всемирный фонд дикой природы: за живую планету! <http://www.wwf.ru>

Greenpeace России <http://www.greenpeace.ru>

Экологическая электронная библиотека <http://lib.priroda.ru>

Экологический мониторинг <http://ecomonitoring.report.ru/>

Природа Национальный портал <http://www.priroda.ru>

Российские зеленые страницы в Интернете <http://rgp.agava.ru>

Центр охраны дикой природы <http://biodiversity.ru>

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются: мультимедийные презентации, видеозаписи.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202.

8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
9. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 1-407, г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус);	специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: № 413, 414, 415 - г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (тематические стенды, мультимедийные презентации, раздаточный материал, ККМ «Samsung» ER-250 RF, ККМ ЭКР 31-02Ф Учебно-наглядное пособие ККМ ЭКР 31-01 – 1 штука, наглядное пособие; разновесы, гири (гири общего назначения, гири калибровочная), компрессор промышленного холодильника, макет холодильника «Мир», учебные плакаты, схемы), нормативно-правовые документы
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ 407 - г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№1-414,1-415, г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска

- помещения для самостоятельной работы	№ 4186 - г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус); 1- читальный зал библиотеки - г. Киров, ул. К.Маркса,137 (1 корпус)	оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант плюс"
--	---	---

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (*самоподготовка к практическим занятиям, подготовка к решению ситуационных задач и подготовка к тестированию, подготовку и защиту рефератов*).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по оптимальной оснащенности торгового предприятия необходимым оборудованием.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, деловых игр, тренингов, анализа ситуаций на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуются при изучении тем: Основы общей экологии; Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы; Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека; Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы; Социально-экономические и правовые аспекты экологии.

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области оснащения торгового предприятия необходимым оборудованием.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, решения ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар-дискуссия по темам: Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека; Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Медицинская экология» и включает подготовку к занятиям, работу с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовку рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медицинская экология» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Подготовка рефератов способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа при выполнении практической работы способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, тестового контроля, написания рефератов, решения ситуационных задач.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, собеседования, проверки практических умений.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;
- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;
- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;
- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические занятия	- видеоконференции - вебинары - видеодоклады - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю - выполнение тематических рефератов
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Самостоятельные работы	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания и иные материалы.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлен в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся -инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических

средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Медицинская экология»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент (3++)

Направленность (профиль) – Менеджмент в здравоохранении

Форма обучения очно-заочная

Кафедра менеджмента и товароведения

Автор (ы) Токарева И.А.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. В пункте 4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»: п. 7. изменить и читать в следующей редакции:

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2B1E-250808-154818-2-497-4841

2. Пункт «4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)» изменить и читать в следующей редакции:

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

<i>Наименование специализированных помещений</i>	<i>Номер кабинета, адрес</i>	<i>Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях</i>
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 1-407, г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус);	специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: № 413, 414, 415 - г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (тематические стенды, мультимедийные презентации, раздаточный материал, ККМ «Samsung» ER-250 RF, ККМ ЭКР 31-02Ф Учебно-наглядное пособие ККМ ЭКР 31-01 – 1 штука, наглядное пособие; разновесы, гири (гири общего назначения, гиря калибровочная), компрессор промышленного холодильника, макет холодильника «Мир», учебные плакаты, схемы), нормативно-правовые документы
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ 407 - г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№1-414,1-415, г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска
- помещения для самостоятельной работы	№ 418б - г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус); 1- читальный зал библиотеки - г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой

		"Консультант плюс"
--	--	--------------------

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«28» августа 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Л. Н. Шмакова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:

И.о. проректора по учебной работе
18 сентября 2025 г., протокол № 1

М.П. Разин

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
«Медицинская экология»**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) – Менеджмент в здравоохранении

Форма обучения очно-заочная

Кафедра менеджмента и товароведения

Автор(ы) профессор кафедры Е.Н. Сизова

С 2025 / 2026 учебного года в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт «3.4. Тематический план лекций» дополнить и читать в следующей редакции:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				№ сем. 1	№ сем.2
1	2	3	4	5	6
1	1	Основы общей экологии	Предмет и содержание экологии. Окружающая среда как сочетание природных, антропогенных и социальных факторов.	2	-
2	2	Понятие и состав биосферы	Понятие о биосфере и ее компонентах. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Место биосферы среди оболочек Земли. Эволюция биосферы. Ноосфера. Важность использования искусственного интеллекта при построении моделей экосистем.	2	-
3	3	Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека	Понятие об экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Лимитирующие факторы среды. Свет, температура и влажность как важнейшие экологические факторы. Адаптация живых организмов. Адаптация человека к различным факторам окружающей среды. Закон толерантности. Принципы экологической классификации организмов. Примеры экологических классификаций.	-	2
4	4	Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы	Понятие глобальных экологических процессов. Антропогенное загрязнение природных сред. Виды загрязнителей природных вод, почвы и атмосферы. Последствия загрязнения природных сред. Влияние человека на животный и растительный мир. Использование экологически чистых технологий для решения экологических проблем.	-	4
5	5	Социально-экономические и правовые аспекты экологии	Правовая база экологии. Экологическая экспертиза. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Здоровый образ жизни как средство профилактики экологически обусловленных заболеваний	-	2
Итого:				4	8

2. Пункт 3.5. «Тематический план практических занятий (семинаров)» дополнить и читать в следующей редакции:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)	
				№ сем.1	№ сем.2
1	2	3	4	5	
1	3	Взаимоотношения	Адаптация организма к различным	8	-

		организма и среды. Адаптация человека	факторам окружающей среды. Создание моделей экосистем с использованием искусственного интеллекта. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	Из них на ПП 6,0	
2	4	Антропогенное влияние на литосферу	Литосфера и ее особенности. Загрязнение почвы Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	-	6 Из них на ПП 4,0
3		Антропогенное влияние на гидросферу	Гидросфера и ее особенности. Загрязнение гидросферы. Оценка эффективности использования экологически чистых технологий в утилизации отходов. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков. Выполнение практической работы.	-	6 Из них на ПП 4,0
4	4	Зачётное занятие	Тест, собеседование, приём практических навыков		2
Итого:				8	14

3. Пункт «Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)» дополнить и читать в следующей редакции:

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (самоподготовка к практическим занятиям, подготовка к решению ситуационных задач и подготовка к тестированию, подготовку и защиту рефератов. **Предусматривается также активное использование на практических занятиях и при самостоятельной работе российских программ искусственного интеллекта (GigaChat, Alice AI, Gerwin.ai. и проч.) для построения моделей экосистем, применения идей военной и тактической медицины в экологии, оценки экологических бережливых технологий и в целом для развития soft skills обучающихся.**

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по оптимальной оснащенности торгового предприятия необходимым оборудованием.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, деловых игр, тренингов, анализа ситуаций на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: Основы общей экологии; Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы; Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека; Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы; Социально-экономические и правовые аспекты экологии.

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины,

устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области оснащения торгового предприятия необходимым оборудованием.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, решения ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебного дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар-дискуссия по темам: Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека;

Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Медицинская экология» и включает подготовку к занятиям, работу с литературными источниками, поиск учебной информации в сети Интернет, подготовку рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медицинская экология» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Подготовка рефератов способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа при выполнении практической работы способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, тестового контроля, написания рефератов, решения ситуационных задач.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, собеседования, проверки практических умений.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры

«20» марта 2026 г., протокол № 8

Зав. кафедрой Л.Н. Шмакова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:

Проректор по учебной работе Е.Н. Касаткин

«16» апреля 2026 г., протокол № 4

Приложение А к рабочей программе дисциплины

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Медицинская экология»**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП - «Менеджмент в здравоохранении»
Форма обучения – очно-заочная

Раздел 1. Основы общей экологии.

Тема 1.1: Основы общей экологии.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об основных понятиях и законах экологии.

Задачи:

Закрепить знания о предмете и объектах изучения экологии.

Изучить принципы классификации разделов экологии.

Сформировать знания об основных понятиях и законах экологии.

Обучающийся должен знать: определение экологии как науки, классификацию разделов экологии, основные этапы развития экологической науки, роль российских и зарубежных ученых в становлении экологии

Обучающийся должен уметь: давать определение некоторым экологическим понятиям, сравнивать отдельные экологические понятия, давать ответы на тестовые задания по теме.

Обучающийся должен владеть: навыками формулировки некоторых экологических законов и закономерностей.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1) Дайте определение следующим терминам: экология, аутэкология, синэкология, демэкология,

2) Дайте определение экологии как науки, назовите предмет и объект исследования экологии.

3) Назовите и дайте характеристику этапам становления экологии как науки.

4) Какова структура содержания экологической науки.

5). Дайте формулировку социально-экономическим законам Б.Коммонера, законам системы «Хищник-жертва» В.Вольтерра, закона пирамиды энергий Р. Линдемана и др.

3. Заполнить схему «Структура современной экологии»:



4. Составьте схему, характеризующую современные экологические проблемы разного масштаба



4. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

- Наука, изучающая отношения живых организмов между собой и окружающей средой:
 - Биология
 - Физиология
 - Экология
 - Анатомия
- Наука, исследующая закономерности жизнедеятельности организмов в их естественной среде обитания:
 - Агрономия
 - География
 - Морфология
 - Экология
- Раздел экологии, изучающий особи, организмы и их среду:
 - Аутэкология
 - Демэкология
 - Синэкология
 - Глобальная
- Раздел экологии, изучающий популяции их среду:
 - Аутэкология
 - Демэкология
 - Синэкология
 - Глобальная
- Раздел экологии, изучающий биотические сообщества, экосистемы и их среду:
 - Аутэкология
 - Демэкология
 - Синэкология
 - Глобальная
- Раздел экологии, изучающий взаимоотношение социальных групп общества с их средой жизни:
 - Социальная
 - Историческая
 - Эволюционная
 - Аналитическая
- Впервые предложил термин «экология»:
 - Э.Геккель
 - А.Н.Бекетов
 - Е.Варминг
 - Д.Аллен
- Создатель учения о биогеоценозах:
 - В.Н.Сукачев
 - Г.Ф.Морозов
 - С.И. Коржинский
 - В.В. Докучаев
- Ввел в экологию термин «экологическая система»:
 - А.Тенсли
 - Р.Линдеман
 - Г.Гаузе
 - В.Н. Сукачев

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Раздел 2: Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы.

Тема 2.1. Уровни организации живых систем. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний о биосфере, ее структуре и этапах эволюции.

Задачи:

Закрепить знания о свойствах живых систем и уровнях их организации.

Изучить гипотезу биохимической эволюции (теория А.И. Опарина).

Сформировать знания об основных типах взаимодействия в живых системах.

Обучающийся должен знать: классификацию веществ биосферы по В.И. Вернадскому, свойства живой системы, основные функции биосферы.

Обучающийся должен уметь: давать характеристику типам взаимодействия популяций двух видов, описывать структуру биогеоценоза, составлять трофические цепи с указанием трофических уровней.

Обучающийся должен владеть: навыками описания биохимических циклов основных биогенных элементов.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1). Дайте определение следующим терминам: биосфера, биота, раздражимость, эмерджентность, автотрофы, гетеротрофы, продуктивность, трофический уровень, валовая первичная продукция.

2). Приведите классификацию вещества биосферы по Вернадскому;

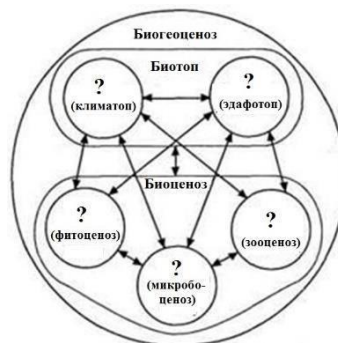
3). Перечислите признаки живого;

4). Охарактеризуйте биосферу как термодинамическую систему;

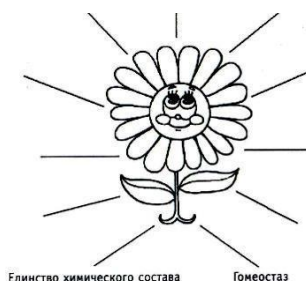
5). Обоснуйте основные биогеохимические функции биосферы;

6). Сформулируйте и охарактеризуйте правило «Десяти процентов»;

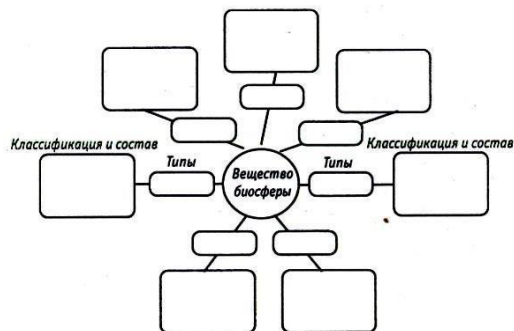
3. Дополните названия компонентов экосистемы, показанные знаками вопроса на схеме



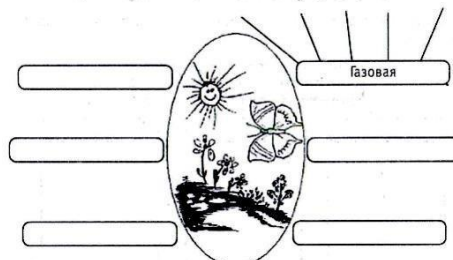
4. Назовите свойства живого вещества.



5. Впишите типы веществ, слагающих биосферу, и дайте им характеристику.



6. Укажите биогеохимические функции живого вещества.



4. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Биосфера – это
 - а водная оболочка Земли, заселенная живыми организмами
 - б часть всех оболочек Земли, заселенная живыми организмами
 - в воздушная оболочка Земли, заселенная живыми организмами
2. Совокупность популяций разных видов, связанных между собой пищевыми и энергетическими связями, а также с факторами неживой природы, круговоротом веществ, длительное время обитающих на определенной территории, называют
 - а экосистемой
 - б биосферой
 - в видом
3. Оболочка Земли, заселенная живыми организмами, называется
 - а литосфера
 - б биосфера
 - в атмосфера
4. Газовая функция живого вещества состоит в способности
 - а живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию
 - б зеленых растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2
 - в хемоавтотрофов окислять химические элементы
5. Энергетическая функция живого вещества состоит в способности
 - а живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию
 - б зеленых растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2
 - в хемоавтотрофов окислять химические элементы
6. Окислительно-восстановительная функция живого вещества состоит в способности
 - а зеленых растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2
 - б хемоавтотрофов окислять химические элементы
 - в живых организмов накапливать различные химические элементы
7. Концентрационная функция живого вещества состоит в способности
 - а живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию
 - б зеленых растений использовать CO_2 и выделять в атмосферу O_2
 - в живых организмов накапливать различные химические элементы
8. Первую эволюционную теорию создал
 - а Р. Реомюр
 - б К. Линней
 - в Ж.Б. Ламарк

9. Учение о «биосфере» разработал
- а В. В. Докучаев
 - б Ч. Адамс
 - в В. И. Вернадский
10. Показателем процветания популяций в экосистеме служит
- а их высокая численность
 - б связь между особями популяции
 - в колебание численности популяции
11. Популяция – это совокупность особей
- а многих видов
 - б двух видов
 - в одного вида
12. Совокупность особей одного биологического вида, свободно скрещивающиеся между собой, которые длительное время занимают данную территорию и относительно обособлены от других особей того же вида
- а экосистема
 - б вид
 - в популяция
13. Усваивают углекислый газ, вовлекая его в круговорот веществ
- а продуценты
 - б консументы
 - в редуценты
14. Понятие экосистемы ввел
- а А. Тенсли
 - б Ч. Элтон
 - в В. Н. Сукачев
15. Какое количество энергии биомассы потребляется при переходе с одного трофического уровня на другой (закон пирамиды энергий Р. Линдемана)
- а 0.1%
 - б 10 %
 - в 30 %
16. Многократно повторяющаяся смена одного биоценоза другим, смена господствующих видов на основе конкуренции называется
- а рекультивация
 - б сукцессия
 - в резистентность
17. Продуктивность экосистемы определяется
- а приростом биомассы
 - б количеством консументов
 - в отсутствием редуцентов
18. Минерализуют органические вещества других организмов
- а продуценты
 - б консументы 2-го порядка
 - в редуценты
19. Консументы в биогеоценозе
- а потребляют готовые органические вещества
 - б осуществляют первичный синтез углеводов
 - в разлагают остатки органических веществ
20. Продуценты в биогеоценозе
- а потребляют готовые органические вещества
 - б осуществляют первичный синтез углеводов
 - в разлагают остатки органических веществ

21. Организмы, использующие для биосинтеза органических веществ энергию света или энергию химических связей неорганических соединений, называются

- а консументами
- б продуцентами
- в редуцентами

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Раздел 3. Взаимоотношение организма и среды.

Тема 3.1: Взаимоотношения организма и среды. Адаптация человека.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний о механизмах взаимодействия организма и среды.

Задачи:

Закрепить знания об адаптации и акклиматизации человека.

Рассмотреть общие закономерности адаптивного процесса.

Изучить влияние различных природных факторов на организм человека.

Обучающийся должен знать: классификацию экологических факторов, механизмы формирования специфической и неспецифической адаптации к действию факторов окружающей среды, закон толерантности.

Обучающийся должен уметь: определять и оценивать свои адаптивные возможности по отношению к различным факторам

Обучающийся должен владеть: методиками оценки адаптивных возможностей человека.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- 1). Дайте определение следующим терминам: конкурентоспособность, фертильность, адаптогенные факторы, зона оптимума, зона нормы, адаптационные ресурсы, стресс, стрессор, адаптация.
- 2). Приведите классификацию видов адаптации.
- 3). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации.
- 4). Дайте характеристику фазам специфической адаптации.
- 5). Сформулируйте закон оптимума.
- 6). Сформулируйте закон лимитирующего фактора.

2. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков.

Практическая работа.

Задание 1. Оценка адаптационного потенциала по методике Р.М. Баевского.

Цель: приобрести навыки оценки адаптационного потенциала по формуле Р.М. Баевского, научиться определять степень адаптации и прогнозировать адаптационные возможности организма.

Теория: адаптационный потенциал – показатель степени адаптации человека к условиям жизни, постоянно меняющихся под воздействием климато-экологических и социально-экономических факторов.

В зависимости от способности адаптироваться В.П. Казначеев (1974) различал два типа людей: спринтеров и стайеров. Спринтеры легко и быстро приспосабливаются к резким, но кратковременным изменениям внешней среды. Стайеры – люди, которые хорошо адаптируются к длительно действующим факторам. Процесс адаптации у стайеров развивается медленно, но установившийся новый уровень функционирования характеризуется прочностью и стабильностью.

А.В. Коробков (1980) выделял два вида адаптации: активную (компенсаторную) и пассивную. Одной из разновидностей пассивной адаптации является состояние организма при гиподинамии, когда организм вынужден приспосабливаться к бездействию регуляторных механизмов. При чрезмерной функциональной активности организма в новых условиях, при нарастании интенсивности воздействия факторов, вызывающих адаптацию, до экстремальных может возникнуть состояние дезадаптации.

Р.М. Баевский (1979) предложил методику прогностической оценки уровня здоровья человека: постановка донозологического диагноза – 1) удовлетворительная адаптация (зеленый цвет); 2) напряжение механизмов адаптации (желтый-1); 3) неудовлетворительная адаптация (желтый-2); 4) срыв адаптации (красный). Зеленая группа – лица с малой вероятностью заболеваний, ведут обычный образ жизни. Группа желтый-1 – лица с напряженной адаптацией, требуют применения оздоровительных мероприятий. Группа желтый-2 – люди с высокой вероятностью развития заболевания, если не предпринять профилактические меры. Красная группа – люди с латентными формами заболеваний, вероятность болезни у них наиболее высокая, с явлениями предболезни, хронические нераспознанные болезни или патологические отклонения, необходимо детальное обследование.

В соответствии с данной методикой уровень здоровья оценивается по индексу функциональных изменений системы кровообращения (ИФИСК) или адаптационному потенциалу (АП). АП рассчитывается без проведения нагрузочных тестов. Он позволяет дать предварительную количественную оценку уровня здоровья обследуемых, выявив наиболее ослабленных. Определение АП проводится по следующей формуле:

АП = 0,011·(ЧСС) + 0,014·(СД) + 0,008 (ДД) + 0,014·(возраст) + 0,009 (вес) - 0,009 (рост) - 0,27,
где АП – адаптационный потенциал, ЧСС – частота пульса в минуту, СД – систолическое давление в мм ртутного столба (мм рт.ст.), ДД – диастолическое давление в мм рт.ст., вес в кг, рост в см, возраст в годах.

Ход определения:

1. Определить рост, вес, частоту пульса в минуту, величины СД и ДД у испытуемого.
 2. По формуле Р.М. Баевского рассчитать величину адаптационного потенциала.
 3. Оценить величину АП по схеме Р.М. Баевского, сделать вывод и составить индивидуальные рекомендации для улучшения резервных возможностей организма.
- Значение АП находится в пределах от 1,50 до 4,50 условных единиц. Чем выше величины АП, тем более значительны изменения функционального состояния системы кровообращения. По балльной оценке АП всех обследуемых делят на четыре группы. Первая группа: величина АП < 2,10 – хороший уровень адаптации. В данную группу входят лица с достаточными функциональными возможностями системы кровообращения; адаптация и состояние здоровья удовлетворительные. Вторая группа: АП — 2,11 - 3,20. Сюда входят лица с функциональным напряжением адаптационных механизмов; состояние здоровья ниже среднего. Третья группа: АП — 3,21 - 4,30. В эту группу входят лица с неудовлетворительными адаптационными возможностями. Такое состояние расценивается как предболезнь. Лицам этой группы показано дополнительное обследование. Четвертая группа: АП более 4,31. Срыв механизмов адаптации, болезнь, требующая лечебных мероприятий. Лицам, отнесенным к четвертой группе, показана лечебная физическая культура. Недостатком методики определения АП является то, что данные берутся в состоянии покоя. Поэтому предлагают определять АП у тех же лиц повторно – после умеренной физической нагрузки и оценивать его изменения

Задание 2. Оценка адаптационного потенциала по индексу индивидуальной минуты.

Цель: приобрести навыки определения адаптационного потенциала по индексу индивидуальной минуты, оценивать степень адаптации и прогнозировать адаптационные возможности организма.

При оценке адаптоспособности по тесту индивидуальной минуты испытуемому дается сигнал начала отсчета времен, при этом испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты. Обработка результатов: хорошо адаптирующиеся люди, без признаков переутомления 58-85 с; низкие адаптивные способности индивидуальная минута ускорена до 37-57 с; любое недомогание, а тем более заболевание, ведет к уменьшению длительности индивидуальной минуты.

Контрольные вопросы: 1. К какому типу по способности адаптироваться (по классификации В. П. Казначеева) вы себя относите? Мотивируйте ваш вывод. 2. Есть ли необходимость в каких-либо оздоровительных мероприятиях для повышения степени адаптации вашего организма и почему?

Задание 3. Оценка физиологических механизмов специфической адаптации организма к низким температурам

Методика проведения опыта. Физиологические механизмы адаптации организма к низким температурам можно исследовать с помощью простой пробы – опускания руки в воду со льдом. Эта проба позволяет также измерить адаптивную реакцию организма на интенсивное холодовое раздражение.

Вначале у испытуемого, который спокойно сидит на стуле, измеряют через каждую минуту систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 с, полученный результат умножают на 6.

Затем руку испытуемого погружают до кисти на 1 мин в холодную воду 0°C. Через 30–60 с после этого измеряют систолическое и диастолическое давление. Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса.

После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернуться к исходному уровню. Отмечают изменения цвета лица и рук испытуемого.

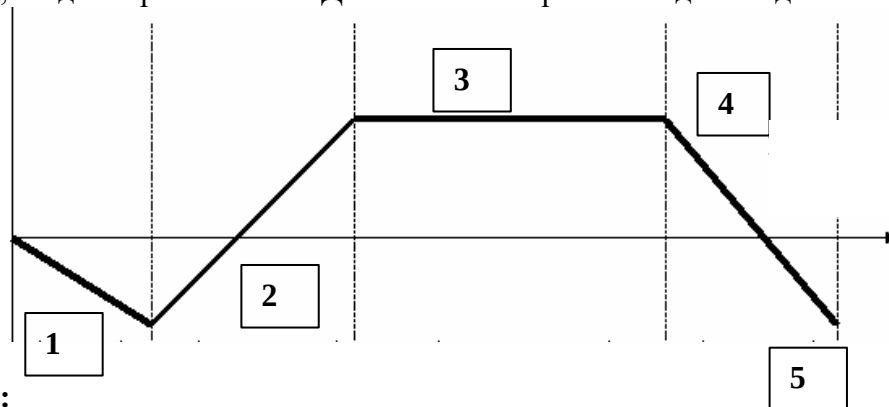
Со слов испытуемого записывают какие ощущения он испытывал при погружении руки в холодную воду и насколько сильной была боль. Исследования проводятся у 3–4 испытуемых. Результаты исследований заполнить в виде таблицы.

Показатели	Фон	Холод 1 мин	Время восстановления, мин							
			1	2	4	6	8	10	12	
1 студент										
ЧСС, уд./мин										
АД, мм. рт. ст.										
Т тела, °С										
Цвет ладони										
Цвет лица										
Болевые ощущения										

Обработка результатов и выводы. По приведенным в таблице экспериментальным данным построить график изменения следующих показателей: частота сердечных сокращений, систолическое давление, температура тела. На основании графика, сделать вывод об индивидуальных особенностях организма при адаптации к действию низких температур и диапазоне адаптивных возможностей.

3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Назовите стадии формирования общего адаптационного синдрома (Г. Селье, 1936). Укажите: стадию гибели, стадию устойчивого сопротивления (резистентности), стадию шока, стадию истощения, стадию противошока. Дайте комментарии к каждой стадии.



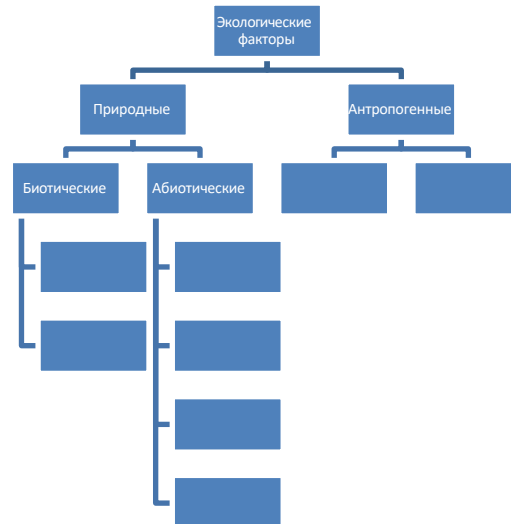
Решение:

1. Стадия шока – начинается мобилизация защитных сил,
2. Стадия противошока – активация систем, активация синтеза белка, обмена веществ, синтез

РНК и ДНК,

3. Стадия устойчивого сопротивления (резистентности) – эустресс – продуктивная мобилизация, дистресс – разрушение целенаправленной активности,
4. Стадия истощения – истощение гормональной системы,
5. Стадия гибели – распад деятельности, психосоматические расстройства, личностные деформации.

Задача 2. Дополните схему «Экологические факторы»



Решение:

Биотические факторы:

- прямые взаимодействия — это непосредственное влияние одних организмов на другие.
- косвенные взаимодействия — это изменение биотических факторов, влияющих на другие организмы
- фитогенные (влияние растений друг на друга и на окружающую среду),
- зоогенные (влияние животных друг на друга и на окружающую среду),

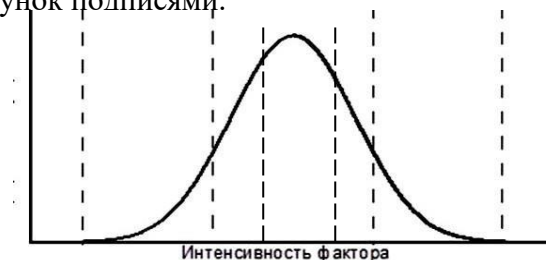
Абиотические факторы:

- климатические: свет, температура, влажность, движение воздуха, давление;
- эдафогенные (греч. *эдаφος* — почва): механическое состояние почвы, влагоемкость, воздухопроницаемость, плотность;
- орографические (греч. *oros* — гора): рельеф, высота над уровнем моря, экспозиция склона;
- химические: газовый состав воздуха, солевое состояние воды, концентрация, кислотность и состав почвенных растворов.

Антропогенные факторы:

- загрязнение окружающей среды,
- изменение климата,
- сокращение видового биоразнообразия

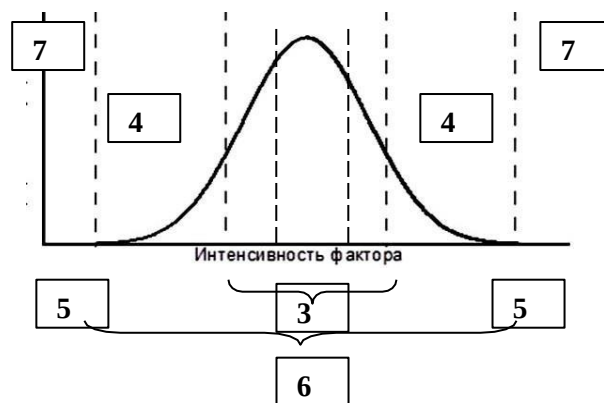
Задача 3. Дополните рисунок подписями.



Укажите на рисунке следующие части: зона оптимума, зона пессимума, критические точки, диапазон экологической валентности, зона угнетения, зона гибели, зона нормы, зона толерантности.

Решение:

2	1	2
---	---	---



1. Зона оптимума
2. Зона нормы
3. Диапазон экологической валентности (пластичности)
4. Зона пессимума
5. Нижняя и верхняя критические точки
6. Зона толерантности
7. Зона гибели

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- 1). Дайте определение следующим терминам: конкурентоспособность, фертильность, адаптогенные факторы, зона оптимума, зона нормы, адаптационные ресурсы, стресс, стрессор, адаптация.
- 2). Приведите классификацию видов адаптации.
- 3). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации.
- 4). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации.
- 5). Сформулируйте закон оптимума.
- 6). Сформулируйте закон лимитирующего фактора.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

- 1) Способность организма жить и нормально развиваться в условиях среды:
 - а) Жизнеспособность
 - б) Конкурентоспособность
 - в) Фертильность
 - г) Адаптация
- 2) Способность организма добиваться успеха в борьбе за средства жизни.
 - а) Жизнеспособность
 - б) Конкурентоспособность
 - в) Фертильность
 - г) Адаптация
- 3) Тип адаптогенных факторов – все многообразие животного и растительного мира, включая возбудителей болезней:
 - а) Абиотические
 - б) Космические
 - в) Антропогенные
 - г) Биотические
- 4) Группа адаптогенных факторов – воздушная среда, атмосферное давление, световое излучение, магнитные поля, температура окружающей среды, метеопогодные факторы:
 - а) Биотические
 - б) Антропогенные
 - в) Абиотические
 - г) Космические

- 5) Факторы как результат деятельности самого человека: загрязнение почвы, воздушной и водной среды, бытовые условия, социальная деятельность:
 - а) Биотические
 - б) Антропогенные
 - в) Абиотические
 - г) Космические
- 6) Благоприятная сила воздействия экологического фактора для организмов:
 - а) Зоны нормы
 - б) Зоны гибели
 - в) Зоны пессимума
 - г) Зона оптимума
- 7) Отклонения в сторону недостаточной или избыточной дозы фактора без нарушения жизнедеятельности:
 - а) Зона оптимума
 - б) Зоны пессимума
 - в) Зоны нормы
 - г) Зоны гибели
- 8) Развитие и выраженное проявление патологических изменений, но жизнедеятельность сохраняется:
 - а) Зона оптимума
 - б) Зоны пессимума
 - в) Зоны нормы
 - г) Зоны гибели
- 9) К абиотическим экологическим факторам относятся
 - а) Фитоценозы, определяющие ход биологической продуктивности
 - б) Почвенная влага, воздух и подстилающие горные породы
 - в) Солнечная радиация и продуценты, использующие ее для производства биомассы
- 10) К антропогенным экологическим факторам относят
 - а) Внесение органических удобрений в почву
 - б) Выпадение осадков
 - в) Прекращение вулканической деятельности

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Раздел 4. Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы.

Тема 4.1: Антропогенное влияние на литосферу.

Цель:

1. Способствовать формированию системы теоретических знаний о структуре литосферы и антропогенном загрязнении литосферы;

Задачи:

Изучить структурную организацию литосферы;

Сформировать знания об основных загрязнителях почвы, их причинах и следствии, и влиянии на здоровье человека.

Освоить методику оценки качественного и количественного определения содержания в почве загрязняющих веществ.

Обучающийся должен знать: структуру литосферы, основной химический состав литосферы, причины и следствие загрязнения почвы, методы оценки загрязнения почвы.

Обучающийся должен уметь: оценивать влияние на здоровье человека основных химических компонентов почвы

Обучающийся должен владеть: умениями применять химические методы для оценки качества и состава почвы.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1). Дайте определение следующим понятиям: литосфера, педосфера, кларк, минералы, горные породы, почва, гумус, гумификация, минерализация, выветривание, плодородие.

2). Какова вертикальная структура литосферы? Назовите основные части литосферы.

3). Приведите классификацию почвенных загрязнителей.

4). Каковы последствия загрязнения почвы.

2. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков.

Практическая работа.

Задание 1. Качественное определение загрязняющих ионов

Цель: Провести качественные реакции на некоторые ионы.

Теория: Загрязняющие ионы попадают в почву преимущественно из атмосферы с выбросами промышленных предприятий, а свинец - выхлопными газами автомобилей. Наиболее типичные тяжелые металлы - свинец, кадмий, ртуть, цинк, молибден, никель, кобальт, олово, титан, медь, ванадий. Из атмосферы в почву тяжелые металлы попадают чаще всего в форме оксидов, где постепенно растворяются, переходя в гидроксиды, карбонаты или в форму обменных катионов.

О степени экологической опасности химические вещества, попадающие в почву различными путями, делят на 3 класса:

1 класс опасности (высоко опасные) - кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор, мышьяк, селен;

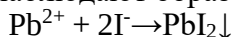
2 класс опасности (умеренно опасные) - кобальт, молибден, бор, медь, никель, сурьма;

3 класс опасности (мало опасные) - вольфрам, марганец, ванадий, стронций.

Определение химического состава почвы чаще всего начинают с анализа водной почвенной вытяжки, так как хорошо растворимые соединения почвы в первую очередь поглощаются растениями. Избыточные количества растворимых солей (более 0,2 % от массы сухой почвы) создают повышенную концентрацию ионов в почвенном растворе, а это снижает плодородие почвы и ее экологическое состояние.

1. Обнаружение ионов свинца.

К исследуемой почвенной вытяжке объемом 2 мл прибавляют 1 мл раствора иодида натрия. При содержании в пробе ионов свинца (2+) наблюдают образование желтого осадка иодида свинца.



2. Обнаружение ионов железа.

В пробирку наливают 2 мл исследуемой почвенной вытяжки, прибавляют 1 каплю умеренно концентрированной азотной кислоты, несколько капель раствора пероксида водорода и примерно 0,5 мл раствора роданида калия. При содержании железа примерно 0,1 мг/л появляется розовое окрашивание, а при более высоком - красное.

3. Качественные реакции на ионы железа

1. К 1 мл исследуемой почвенной вытяжке добавляют 2-3 капли раствора серной кислоты и 2 капли раствора красной кровяной соли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (гексацианоферрата (III) калия). При содержании в пробе ионов железа (2+) появляется синее окрашивание (темно-синий осадок турнбулевой сини $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow$).

2. К 1 мл исследуемой почвенной вытяжки прибавляют 1-2 капли раствора соляной кислоты и 2 капли раствора желтой кровяной соли $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (гексацианоферрата (II) калия). При содержании в пробе ионов железа (3+) появляется синее окрашивание (темно-синий осадок берлинской лазури $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \downarrow$).

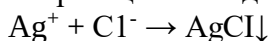
4. Обнаружение ионов меди.

К исследуемой почвенной вытяжке объемом 2 мл прибавляют раствор аммиака 1 мл и при

наличии в пробе ионов меди (2+) наблюдают образование сине-фиолетового раствора, содержащего комплексный ион – тетраамминкатион меди $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

5. Определение хлорид-иона.

Определение хлорид-ионов основано на реакции осаждения хлоридов нитратом серебра:



К 1 мл почвенной вытяжки прибавляют 1-2 мл раствора нитрата серебра. При малых концентрациях хлорид-ионов выпадение осадка не происходит, а возникает помутнение раствора. В случае если, хлорид-ионов содержится много в пробирке появляется белый осадок.

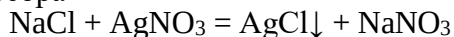
6. Определение сульфат-ионов.

Определение сульфат ионов основано на реакции осаждения их хлоридом бария. К 1 мл исследуемой почвенной вытяжки приливают 0,5 мл 1М HCl и 5 мл 10% BaCl₂. При небольшой концентрации сульфатов образуется белая муть. Если сульфат-ионов в пробе содержится много - выпадает сульфат бария (BaSO₄) в виде белого творожистого осадка.

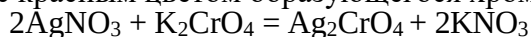
Задание 2. Количественное определение содержания хлорид-ионов в почвенной вытяжке

Цель: научиться определять содержание хлорид-ионов в почвенной вытяжке аргентометрическим методом.

Теория. Количественное определение содержания хлорид-ионов проводится титриметрическим методом (метод Мора). При этом, исследуемая проба титруется раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия. При взаимодействии хлорид-ионов с ионами серебра образуется нерастворимый белый осадок хлорида серебра



Как только весь хлорид-ион свяжется в хлорид серебра, каждая последующая капля AgNO₃ будет вступать в реакцию с K₂CrO₄ и придаст жидкости не исчезающий при взбалтывании красновато-бурый оттенок, что связано с красным цветом образующегося хромата серебра



Начало появления не исчезающей красновато-бурой окраски показывает окончание титрования.

Ход работы:

1. Подготовка к проведению анализа почвенной вытяжки.

1.1. Подготовка проб. Пробы почвы доводят до воздушно-сухого состояния, измельчают и хранят в коробках или пакетах. Пробу на анализ из коробки отбирают шпателем или ложкой. Масса пробы – 15 г.

1.2 Приготовление вытяжки. Пробу почвы массой 15 г взвешивают на весах, помещают в конические колбы на 100 мл. К пробам приливают цилиндром по 100 мл воды и взбалтывают в течение 3 мин.

1.3. В воронки помещают фильтры. Край фильтра расположен на 0,5 см ниже воронки. Струю суспензии направляют на боковую сторону воронки, чтобы не порвать фильтр. После окончания фильтрования фильтраты тщательно перемешивают круговыми движениями.

2. Подготовка к титрованию. В пробирку отбирают 10 мл почвенной вытяжки и прибавляют в качестве индикатора 1 мл 5% раствора хромовокислого калия (K₂CrO₄).

3. Титрование. Титруют вытяжку 0,01 н раствором нитрата серебра до появления красновато-бурого оттенка. При титровании отсчитывают капли, израсходованного раствора нитрата серебра (AgNO₃). Рассчитывают затраченный объем раствора по формуле: $a = n \cdot V_{\text{капли}}$ (где n - количество капель раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование, $V_{\text{капли}} \approx 0,1$ мл).

4. Титрование проводят три раза до получения результатов, сходящихся в пределах 0,1 мл. При каждом титровании измеряют объем раствора нитрата серебра с точностью до второго знака после запятой и записывают результат титрования в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты титрования

№ титрования	Объем раствора водной вытяжки, мл	Количество капель израсходованного раствора AgNO ₃ , (n)	Объем израсходованного раствора AgNO ₃ , мл, (a)
--------------	-----------------------------------	---	---

--	--	--	--

Рассчитывают среднее значение процентной концентрации хлорид-ионов в почве по формуле:

$$\omega(\text{Cl}^-)\% = \frac{a \cdot K_{\text{AgNO}_3} \cdot 0,000355 \cdot 100}{B},$$

где $\omega(\text{Cl}^-)\%$ – процентное содержание хлорид-ионов в почве;

a – объем раствора AgNO_3 , пошедшего на титрование водной вытяжки, мл; $K(\text{AgNO}_3)$ – поправочный коэффициент к титру нитрата серебра, равен 1; 0,000355 – коэффициент пересчета на содержание хлорид-ионов, так как 1 мл 0,01 н AgNO_3 соответствует 0,000355 г хлора; B – навеска почвы, соответствующая количеству водной вытяжки, взятой для определения (0,63 г), г; 100 – перевод в проценты. Результат расчета сопоставляют нормативными данными и определяют категорию почвы по содержанию хлорид-ионов.

Таблица 2. Группы почв по степени хлорного засоления

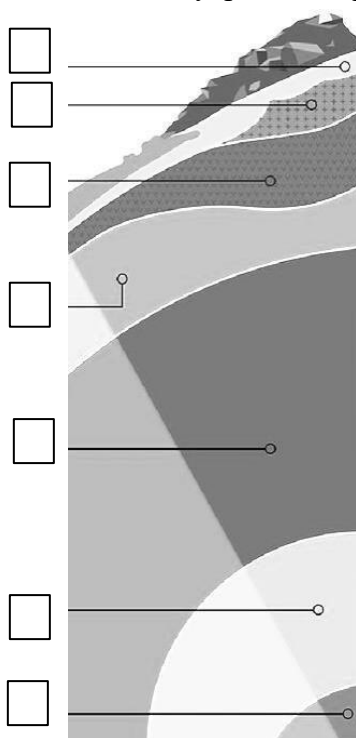
Тип почв	Cl^- , в % от абсолютно сухой почвы
1. Незасоленные	< 0,01
2. Слабо засоленные	0,01-0,05
3. Среднезасоленные	0,05-0,10
4. Сильно засоленные	0,10-0,20
5. Солончаки	> 0,20

Вывод:

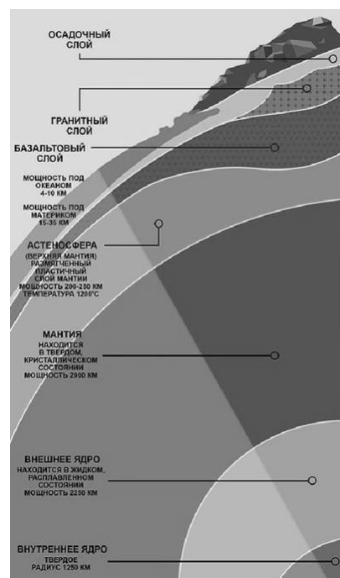
Контрольные вопросы: 1. На чем основано применение хромата калия K_2CrO_4 в качестве индикатора при титровании хлоридов раствором AgNO_3 ? 2. Укажите условия применения метода Мора. 3. Какие экологические факторы приводят к увеличению засоленности почв? 4. Какие вы знаете методы по улучшению качества почвы?

3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Восстановите подписи в схеме «Внутреннее строение Земли».



Решение.



Задача 2. К процессам, происходящим в биосфере, часто применяют принцип Ле Шателье – Брауна. Всеобщая связь явлений ведет к тому, что каждое изменение в биосфере может повлечь за собой другие, часто неожиданные последствия. Изобразите схему взаимодействий между компонентами окружающей среды, процессами и явлениями. Стрелками и пунктирными линиями обозначьте прямые и обратные связи, последствия и другие взаимодействия и ответные реакции природных объектов, которые считаете необходимым отметить. Возможные обозначения: → – влияет напрямую; ↔ – оба процесса взаимосвязаны; --- – влияет косвенно.



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

- 1). Дайте определение следующим понятиям: литосфера, педосфера, кларк, минералы, горные породы, почва, гумус, гумификация, минерализация, выветривание, плодородие.
- 2). Какова вертикальная структура литосферы? Назовите основные части литосферы.
- 3). Приведите классификацию почвенных загрязнителей.
- 4). Каковы последствия загрязнения почвы.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Нитриты опасны тем, что при попадании в организм человека они преобразуются в нитрозамины, обладающие _____действием.

- 1) канцерогенным

- 2) ингибирующим
- 3) аллергенным
- 4) стимулирующим
2. Одним из основных направлений по обеспечению сохранения численности и популяционно-видового состава растений является ...
 - 1) создание коллекций редких растений
 - 2) охрана отдельных видов растений и растительных сообществ
 - 3) неконтролируемая эксплуатация растительных сообществ
 - 4) внедрение в естественные фитоценозы новых видов растений
3. Удаление тяжелых металлов из загрязненных почв с путем выращивания на них растений-поглотителей называется ...
 - 1) экстракцией
 - 2) адсорбцией
 - 3) коагуляцией
 - 4) биосорбцией
4. Из сред жизни самая тонкая (в вертикальном распределении)
 - 1) воздушная
 - 2) почвенная
 - 3) водная
5. Отходы промышленного производства – соли тяжелых металлов: свинца, кадмия – вызывают у людей отравления, рождение уродов, попадая в их организм:
 - 1) в процессе размножения
 - 2) с вдыхаемым воздухом
 - 3) по цепям питания
6. Кислотные дожди, которые образуются в результате загрязнения атмосферы оксидами азота и серы, приводят к:
 - 1) улучшению минерального питания растений
 - 2) гибели лесов в ряде регионов земного шара
 - 3) усилению фотосинтеза
7. Несмотря на постоянное использование растениями неорганических веществ, поглощаемых из почвы, запас их в почве не иссякает, так как происходит:
 - 1) обмен веществ
 - 2) круговорот веществ
 - 3) саморегуляция

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Раздел 4. Антропогенное влияние на окружающую среду и глобальные экологические проблемы.

Тема 4.2. Антропогенное влияние на гидросферу.

Цель:

1. Способствовать формированию системы теоретических знаний о структуре гидросферы и антропогенном загрязнении гидросферы;

Задачи:

Изучить структурную организацию гидросферы;

Сформировать знания об основных загрязнителях природных вод, их причинах и следствии,

и влиянии на здоровье человека.

Освоить методику оценки качественного и количественного определения содержания в воде загрязняющих веществ.

Обучающийся должен знать: структуру гидросферы, основные показатели качества и безопасности питьевой воды, причины и следствие загрязнения природных вод, методы оценки загрязнения воды.

Обучающийся должен уметь: оценивать влияние на здоровье человека химического состава питьевой воды.

Обучающийся должен владеть: умениями применять химические методы для оценки качества и безопасности питьевой воды.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- 1). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды.
- 2). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды.
- 3). Перечислите нормы качества питьевой воды.
- 4). Нормы качества питьевой воды.
- 5). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды.
- 6). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения.
- 7). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения.

2. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков.

Практическая работа.

Задание 1. Определение общей и карбонатной жесткости воды.

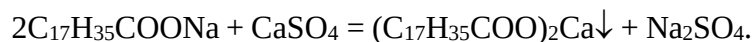
Цель работы: познакомиться с понятием жесткости воды; овладеть методиками определения общей, временной (карбонатной) и постоянной (некарбонатной) жесткости воды методами потенциометрического и кислотно-основного титрования.

Теория. Природная вода в своем составе всегда содержит различные примеси: соли и газы, механические примеси, находящиеся во взвешенном состоянии, эмульсии, гидрозоли и другие образования. Некоторые соли, присутствующие в воде, вызывают ее жесткость.

Жесткость воды – это совокупность свойств воды, обусловленных присутствием в ней катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , реже Fe^{2+} .

Содержание в воде большого количества примесей растворимых солей кальция и магния делает ее непригодной для технических целей. Повышенная жесткость воды приводит к образованию накипи в паровых котлах и бытовой посуде. Это ухудшает теплообмен, а, следовательно, приводит к перерасходу топлива, электроэнергии, перегреву металлических поверхностей.

В жесткой воде ухудшается пенообразование и увеличивается расход мыла при стирке, так как часть содержащихся в нем растворимых солей жирных кислот переходит в нерастворимое состояние:

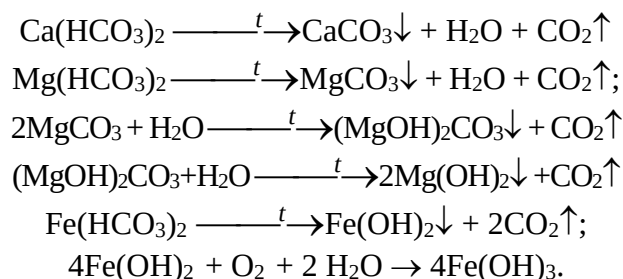


При этом также ухудшается качество тканей вследствие осаждения на них нерастворимых кальциевых и магниевых солей высших жирных кислот. В воде с повышенной жесткостью плохо развариваются овощи и мясо, так как катионы кальция образуют с белками нерастворимые соединения. Большая магниевая жесткость придает воде горький вкус. Суммарное содержание Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде называется общей жесткостью. Жесткость воды оценивается по-разному. В нашей стране ее чаще всего выражают количеством вещества эквивалентов кальция и магния (в ммоль) в одном литре воды.

Жесткость воды хозяйственно-питьевых водопроводов не должна превышать 7 ммоль экв./л. По величине жесткости воду условно подразделяют на мягкую (до 4 ммоль экв./л), средней жесткости (4 – 8 ммоль экв./л), жесткую (8 – 12 ммоль экв./л) и очень жесткую (более 12 ммоль экв./л).

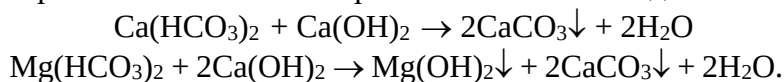
Общая жесткость складывается из карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной).

Карбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов кальция, магния, а иногда также и гидрокарбоната железа (II). Этот вид жесткости можно устранить кипячением:

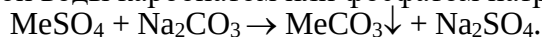


При кипячении воды растворенные в ней гидрокарбонаты разлагаются, и карбонатная жесткость сильно снижается, однако полного устранения карбонатной жесткости не происходит вследствие того, что карбонаты кальция и магния несколько растворимы в воде. Наряду с понятием карбонатная жесткость, используется термин устранимая жесткость. Это та величина, на которую понижается жесткость при десятиминутном кипячении воды. Жесткость, оставшаяся после кипячения воды, называется постоянной жесткостью.

Для уменьшения карбонатной жесткости применяют также метод известкования:



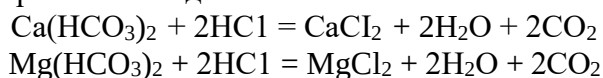
Некарбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде растворимых, устойчивых к нагреванию солей кальция и магния. Чаще всего это сульфаты и хлориды. Некарбонатную жесткость можно устранить обработкой воды карбонатом или фосфатом натрия:



Для устранения жесткости применяют также катиониты. Это ионообменные смолы и алюмосиликаты, содержащие в своем составе подвижные катионы, например, Na^+ , H^+ , способные обмениваться на катионы среды. Если пропускать воду через слои катионита, то его подвижные катионы будут обмениваться на катионы кальция и магния, при этом катионы жесткости остаются в катионите, а подвижные ионы катионита переходят в раствор. При помощи H^+ -катионирования умягчают воду с преобладанием карбонатной жесткости, а при помощи Na^+ -катионирования – с преобладанием некарбонатной жесткости.

Для умягчения воды можно также использовать и физические методы: электродиализ, ультразвуковую, магнитную и магнитно-ионизационную обработку воды.

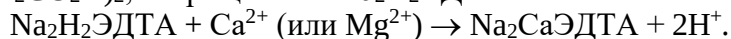
Жесткость воды определяется аналитически. Карбонатную (устраняемую или временную) жесткость воды определяют титрованием воды соляной кислотой:



Точку эквивалентности можно определить либо потенциометрическим титрованием с помощью pH-метра (определение объема раствора соляной кислоты в точке скачка pH), либо титрованием в присутствии кислотно-основных индикаторов (чаще всего метилового оранжевого).

Современным методом определения общей жесткости воды является титрование воды раствором трилона Б в присутствии специальных индикаторов-хромогенов, чаще всего эриохрома черного. Титрование проводится в аммиачной среде при значении pH раствора в пределах 9-10.

Трилон Б (комплексон III) – это динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты $(\text{NaO}_2\text{CCH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H})_2$, сокращенно – $\text{Na}_2\text{H}_2\text{ЭДТА}$.



Хромоген образует с ионами магния и другими ионами относительно непрочные комплексные соединения, окрашенные в красно-фиолетовый цвет. При титровании трилоном Б содержащиеся в воде ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а также ионы Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} реагируют с ним и образуют мало диссоциированные бесцветные прочные комплексные соединения. В конце титрования ионы магния, кальция и другие переходят от комплексного соединения с хромогеном к трилону Б, с образованием прочных бесцветных комплексов.

Поэтому в точке эквивалентности красно-фиолетовая окраска раствора исчезает. Однако рас-

твор не обесцвечивается, а окрашивается в сине-фиолетовый цвет – цвет самого хромогена эриохрома черного при pH = 9-10 (аммиачный буфер). Это указывает на окончание титрования. Так как трилон Б образует прочные комплексы со всеми катионами кальция и магния вне зависимости от характера аниона, то комплексонометрическим методом определяют именно общую жесткость воды.

Проба воды должна характеризовать действительный ее состав, поэтому при отборе пробы из водопровода воду спускают в течение 10-15 минут. Когда склянка наполнится, воду некоторое время переливают через край. Из рек и ручьев отбирают пробы воды на глубине 0,75 м в нескольких местах, около берегов и в середине реки. Отдельные пробы смешивают вместе. Анализ воды проводят сразу же после взятия пробы или, в крайнем случае, при соответствующем хранении спустя несколько часов.

Определение карбонатной жесткости воды. Мерным цилиндром отбирают в коническую колбу 100 мл исследуемой воды. К пробе воды добавляют 4-5 капель индикатора метил-оранжевого. Оттитровывают воду колбе 0,1н раствором HCl до перехода окраски от желтой в розовую. Карбонатную жесткость воды $J_{\text{карб.}}$, выраженную в ммольэкв./л, определяют по формуле:

$$J_{\text{карб.}} = \frac{C(\text{HCl})V(\text{HCl}) \cdot 1000}{V(\text{H}_2\text{O})},$$

где $V(\text{HCl})$ – объем раствора 0,1н HCl, израсходованного до достижения точки эквивалентности, мл;

$C(\text{HCl})$ – концентрация раствора HCl, моль экв./л;

$V(\text{H}_2\text{O})$ – объем исследуемой воды, мл;

1000 – коэффициент пересчета от моль к ммоль.

Определение общей жесткости воды. В коническую колбу на 250 мл вносят 100 мл отфильтрованной воды. Если объем исследуемой воды меньше, то его доводят дистиллированной водой до нужного объема в 100 мл. В колбу добавляют 5 мл буферного раствора и 5-7 капель индикатора хромогена черного. Смесь взбалтывают. Бюретку заполняют трилоном Б. Смесь титруют при перемешивании до изменения окраски индикатора красной в синюю. Титрование проводят в присутствии раствора «свидетеля». Для более точного определения жесткости проводят 3 титрования. Общую жесткость воды рассчитывают по формуле:

$$J_{\text{общ.}} = \frac{C_{\text{н}} \cdot V_2 \cdot K \cdot 1000}{V_1}, \quad (1)$$

где $J_{\text{общ.}}$ – общая жесткость воды, моль·экв./л;

V_1 – объем пробы воды, взятый для анализа, мл;

V_2 – объем израсходованного на титрование раствора трилона Б, мл;

$C_{\text{н}}$ – нормальность раствора трилона Б, моль·экв./л;

K – поправочный коэффициент для концентрации трилона Б, равен 1.

Расчет среднего значения общей жесткости исследуемой воды по трем титрованиям по формуле:

$$J_{\text{ср.}} = \frac{J_1 + J_2 + J_3}{3}, \quad (2)$$

где J_1, J_2, J_3 – значение общей жесткости воды по каждому параллельному титрованию, моль·экв./л; $J_{\text{ср.}}$ – среднее значение общей жесткости исследуемой воды; ммоль·экв./л.

Результаты исследования заносят в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты определения общей жесткости воды

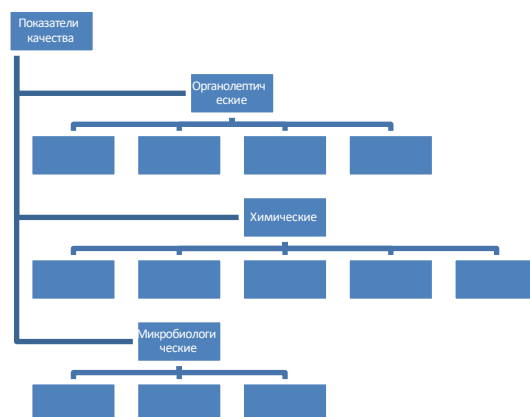
Объем пробы воды, V_1 , мл	Порядок титрования Объем трилона Б, V_2 , мл			Общая жесткость воды, $J_{\text{х}}$ ммоль·экв./л			Ср. значение жесткости воды ммоль·экв./л
	1	2	3	J_1	J_2	J_3	$J_{\text{ср}}$

Вывод:

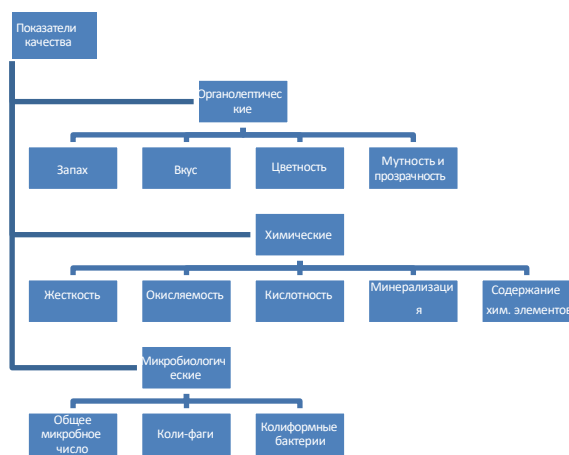
Контрольные вопросы: 1. Какие виды жесткости воды известны? 2. Присутствие каких ионов и веществ обуславливает разные виды жесткости воды? 3. В чем заключается принцип определения общей жесткости? 4. Как по результатам эксперимента рассчитать общую жесткость воды?

3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Заполните схему



Решение.



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):
 - 1). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды.
 - 2). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды.
 - 3). Перечислите нормы качества питьевой воды.
 - 4). Нормы качества питьевой воды.
 - 5). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды.
 - 6). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения.
 - 7). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения.
3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:
 1. Общая жесткость воды определяется содержанием:
 - 1) сульфат-ионов
 - 2) хлорид-ионов
 - 3) ионов кальция и магния
 - 4) ионов железа
 2. Значение общей жесткости для питьевой воды должно составлять:
 - 1) 7 ммоль/экв
 - 2) 2 ммоль/экв
 - 3) 5 ммоль/экв
 - 4) 10 ммоль/экв
 3. Методом Мора определяют содержание в воде:
 - 1) ионов хлора
 - 2) окисляемость воды
 - 3) сульфат-ионов
 - 4) степень очистки воды от примесей
 4. К органолептическим показателям качества питьевой воды не относится:

- 1) мутность;
- 2) прозрачность;
- 3) цвет;
- 4) окисляемость;
5. Мутность и прозрачность зависят от содержания в воде:
 - 1) нерастворимых соединений;
 - 2) растворимых соединений;
 - 3) окислителей;
 - 4) восстановителей;
6. Окисляемость определяется содержанием в воде:
 - 1) сульфат-ионов
 - 2) остаточного хлора
 - 3) восстановителей
 - 4) хлорид-ионов
7. Единственное вещество на Земле, которое одновременно встречается во всех трех агрегатных состояниях:
 - 1) вода
 - 2) кислород
 - 3) углекислый газ
 - 4) лед
8. Накопитель солнечной энергии на планете:
 - 1) океан
 - 2) почва
 - 3) облака
 - 4) растения

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Раздел 5: Социально-экономические и правовые аспекты экологии.

Тема 5.1. Социально-экономические и правовые аспекты экологии.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний основных направлениях современной государственной экологической политики и международного экологического сотрудничества.

Задачи:

Закрепить знания об основных демографических процессах.

Изучить экологические проблемы питания.

Сформировать знания о социально-экономических основах природопользования.

Обучающийся должен знать: основные демографические проблемы мира и России, основы рационального питания, нормативные документы, устанавливающие экологические требования к продукции, основы экологического права.

Обучающийся должен уметь: расшифровывать экологические знаки на маркировке продукции.

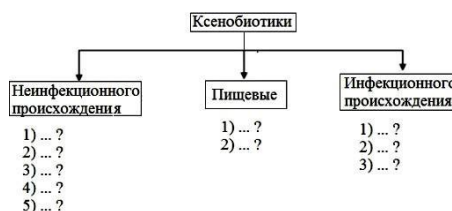
Обучающийся должен владеть: навыками оценки профессиональной экологической ответственности.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

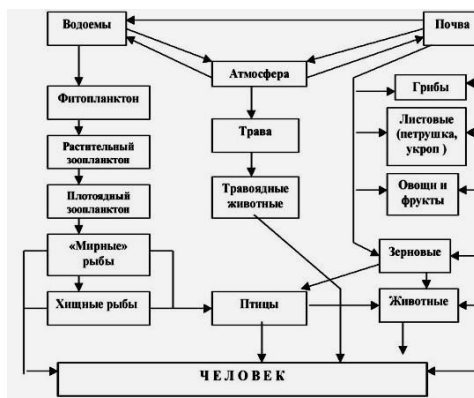
Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 - 1). Дайте определение следующим терминам: демография, рождаемость, смертность, прирост населения, рациональное питание, экологическая экспертиза.
 - 2) Раскройте особенности современной демографической ситуации в мире и в России.
 - 3). Дайте характеристику типам воспроизводства населения.
 - 4) Перечислите основные экологические проблемы питания человека.

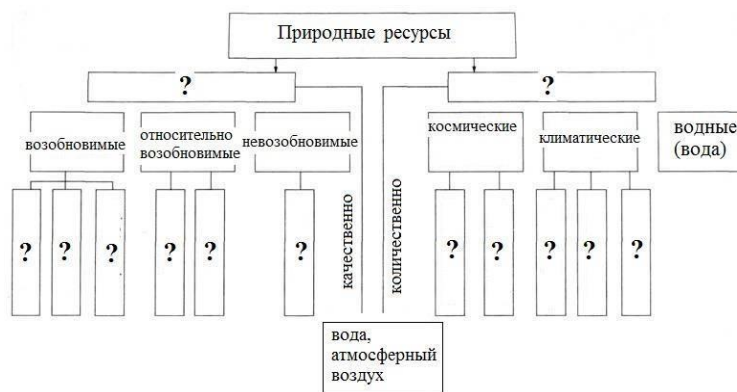
3. Заполните схему «Виды ксенобиотиков»



4. Используя схему, опишите возможные варианты поступления чужеродных веществ в организм человека



5. Заполните пустые графы схемы «Классификация природных ресурсов по экологическому признаку их истощаемости».



6. Распределите категории растений и животных по мере возрастания их численности согласно классификации, разработанной Международным союзом охраны природы.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

Тест 1.

1. Профилактическое питание здоровых людей из групп риска, основано на неспецифическом действии питания, препятствует развитию и прогрессированию неинфекционных заболеваний:
а) Лечебно-профилактическое б) Рациональное в) Лечебное г) Превентивное
2. Питание здоровых людей, работающих в неблагоприятных производственных условиях, основано на защитном действии пищи:
а) Превентивное б) Лечебно-профилактическое в) Лечебное г) Рациональное
3. Питание больного человека, основано на фармакологическом действии пищи:
а) Превентивное б) Лечебное в) Лечебно-профилактическое г) Рациональное
4. Питание здорового человека, основанное на специфической способности пищи предупреждать возникновение алиментарных заболеваний:

а) Превентивное б) Лечебное в) Лечебно-профилактическое г) Рациональное

5. Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли, вода – это:

а) Питательные вещества б) Ксенобиотики в) Антипитательные вещества

г) Чужеродные химические вещества

6. Из всех *ксенобиотиков* поступающих в организм человека 70% попадает с:

а) Воздухом б) Водой в) Пищей г) Растениями

7. В более высоких концентрациях находится в арахисе и плодах других масличных культур, кукурузе и семенах хлопчатника, древесных орехах:

а) Бенз(а)пирен б) Микотоксин в) Нитрозамин г) Афлатоксин

8. К III группе болезни избыточного питания по классификации болезней неправильного питания (Лакшин А. М., Катаева В. А., 2004) относят:

а) Эндемический зоб б) Квашиоркор в) Остеохондроз

г) Флюороз д) Рахит

9. К IV группе болезни неправильного сочетания пищевых продуктов по классификации болезней неправильного питания (Лакшин А. М., Катаева В. А., 2004) относят:

а) Квашиоркор б) Рахит в) Энтериты г) Флюороз

10. К IV группе непереносимость пищи по классификации болезней неправильного питания (Лакшин А. М., Катаева В. А., 2004) относят:

а) Энтериты б) Гипохромная анемия в) Остеопороз г) Ферментопатии

11. К V группе болезни неправильного режима питания по классификации болезней неправильного питания (Лакшин А. М., Катаева В. А., 2004) относят:

а) Ожирение б) Энтериты в) Дифиллоботриоз г) Атеросклероз

д) Описторхоз

12. К VI группе инфекционные и паразитарные заболевания по классификации болезней неправильного питания (Лакшин А. М., Катаева В. А., 2004) относят:

а) Ожирение б) Атеросклероз г) Описторхоз д) Энтерит

Тест 2.

1. Категория Е растений и животных в соответствии с классификацией МСОП – спасение вида невозможно без проведения специальных мер по охране:

а).по-видимому, исчез

2.сокращающийся в численности

3.под угрозой исчезновения

4.редкий

2. Категория V растений и животных в соответствии с классификацией МСОП – уязвимый, сокращающийся в численности вид пока еще встречается в количествах, достаточных для выживания:

1.сокращающийся в численности

2.по-видимому, исчез

3.под угрозой исчезновения

4. редкий

3. Категория R растений и животных в соответствии с классификацией МСОП – прямая угроза выживанию отсутствует, но возможно сокращение численности и угроза исчезновения:

1.по-видимому, исчез

2.под угрозой исчезновения

3.сокращающийся в численности

4.редкий

4. Государственные органы охраны окружающей природной среды: Президент, Федеральное Собрание, Государственная Дума:

1.Отраслевые органы

2.Функциональные органы

3.Общей компетенции

4.Природоохранные органы

5. Государственные органы охраны окружающей природной среды: Роскомзем, Рослесхоз, Госкомрыболовство, Минсельхоз России:

1. Отраслевые органы

2. Общей компетенции

3. Функциональные органы

4. Природоохранные органы

6. Государственные органы охраны окружающей природной среды: Минатом, Госгортехнадзор, Минздрав:

1. Общей компетенции

2. Отраслевые органы

3. Функциональные органы

4. Природоохранные органы

7. Вид ответственности за экологические правонарушения – предупреждение, выговор, строгий выговор, понижение в должности и окладе, увольнение с работы:

1. Дисциплинарные наказания

2. Административная ответственность

3. Уголовная ответственность

4. Общая ответственность

8. Вид ответственности за экологические правонарушения – денежный штраф, изъятие орудий и средств совершения правонарушения, конфискация незаконно добытой рыбы, дичи:

1. Дисциплинарные наказания

2. Уголовная ответственность

3. Административная ответственность

4. Общая ответственность

9. Вид ответственности за экологические правонарушения – наступает только по приговору суда:

1. Уголовная ответственность

2. Дисциплинарные наказания

3. Административная ответственность

4. Общая ответственность

10. Нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований, обязательных для исполнения:

1. Право

2. Закон

3. Конституция

4. Стандарт

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Дополнения и изменения в приложении А к рабочей программе учебной дисциплины «Медицинская экология»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) – Менеджмент в здравоохранении

Форма обучения очно-заочная

Кафедра менеджмента и товароведения

Автор(ы) профессор кафедры Е.Н. Сизова

С 2025 / 2026 учебного года в приложение А к рабочей программе вносятся следующие дополнения и изменения:

Тема № 4.2. «Антропогенное влияние на гидросферу» изменить и читать в следующей редакции:

Цель: 1. Способствовать формированию системы теоретических знаний о структуре гидросферы и антропогенном загрязнении гидросферы;

Задачи:

Изучить структурную организацию гидросферы;

Сформировать знания об основных загрязнителях природных вод, их причинах и следствии, и влиянии на здоровье человека.

Освоить методику оценки качественного и количественного определения содержания в воде загрязняющих веществ.

Обучающийся должен знать: структуру гидросферы, основные показатели качества и безопасности питьевой воды, причины и следствие загрязнения природных вод, методы оценки загрязнения воды.

Обучающийся должен уметь: оценивать влияние на здоровье человека химического состава питьевой воды.

Обучающийся должен владеть: умениями применять химические методы для оценки качества и безопасности питьевой воды.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды.

2). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды.

3). Перечислите нормы качества питьевой воды.

4). Нормы качества питьевой воды.

5). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды.

6). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения.

7). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения.

2. Практическая подготовка. Выполнение практических заданий, отработка практических навыков.

Практическая работа.

Задание 1. Определение общей и карбонатной жесткости воды.

Цель работы: познакомиться с понятием жесткости воды; овладеть методиками определения общей, временной (карбонатной) и постоянной (некарбонатной) жесткости воды методами потенциометрического и кислотно-основного титрования.

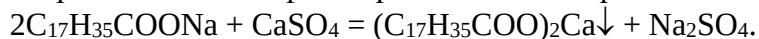
Теория. Природная вода в своем составе всегда содержит различные примеси: соли и газы, механические примеси, находящиеся во взвешенном состоянии, эмульсии, гидрозоли и другие образования. Некоторые соли, присутствующие в воде, вызывают ее жесткость.

Жесткость воды – это совокупность свойств воды, обусловленных присутствием в ней катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , реже Fe^{2+} .

Содержание в воде большого количества примесей растворимых солей кальция и магния делает ее непригодной для технических целей. Повышенная жесткость воды приводит к образованию накипи в

паровых котлах и бытовой посуде. Это ухудшает теплообмен, а, следовательно, приводит к перерасходу топлива, электроэнергии, перегреву металлических поверхностей.

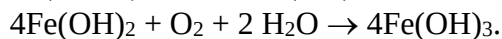
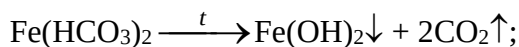
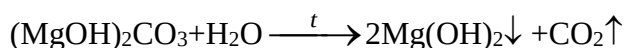
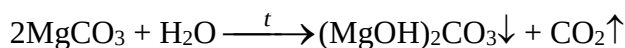
В жесткой воде ухудшается пенообразование и увеличивается расход мыла при стирке, так как часть содержащихся в нем растворимых солей жирных кислот переходит в нерастворимое состояние:



При этом также ухудшается качество тканей вследствие осаждения на них нерастворимых кальциевых и магниевых солей высших жирных кислот. В воде с повышенной жесткостью плохо развариваются овощи и мясо, так как катионы кальция образуют с белками нерастворимые соединения. Большая магниевая жесткость придает воде горький вкус. Суммарное содержание Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде называется общей жесткостью. Жесткость воды оценивается по-разному. В нашей стране ее чаще всего выражают количеством вещества эквивалентов кальция и магния (в ммоль) в одном литре воды.

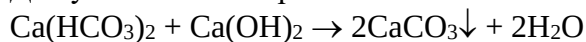
Жесткость воды хозяйственно-питьевых водопроводов не должна превышать 7 ммоль экв./л. По величине жесткости воду условно подразделяют на мягкую (до 4 ммоль экв./л), средней жесткости (4 – 8 ммоль экв./л), жесткую (8 – 12 ммоль экв./л) и очень жесткую (более 12 ммоль экв./л).

Общая жесткость складывается из карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной). Карбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов кальция, магния, а иногда также и гидрокарбоната железа (II). Этот вид жесткости можно устранить кипячением:

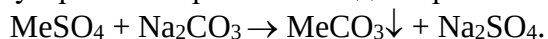


При кипячении воды растворенные в ней гидрокарбонаты разлагаются, и карбонатная жесткость сильно снижается, однако полного устранения карбонатной жесткости не происходит вследствие того, что карбонаты кальция и магния несколько растворимы в воде. Наряду с понятием карбонатная жесткость, используется термин устранимая жесткость. Это та величина, на которую понижается жесткость при десятиминутном кипячении воды. Жесткость, оставшаяся после кипячения воды, называется постоянной жесткостью.

Для уменьшения карбонатной жесткости применяют также метод известкования:



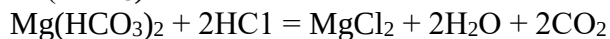
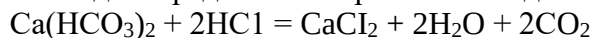
Некарбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде растворимых, устойчивых к нагреванию солей кальция и магния. Чаще всего это сульфаты и хлориды. Некарбонатную жесткость можно устранить обработкой воды карбонатом или фосфатом натрия:



Для устранения жесткости применяют также катиониты. Это ионообменные смолы и алюмосиликаты, содержащие в своем составе подвижные катионы, например, Na^+ , H^+ , способные обмениваться на катионы среды. Если пропускать воду через слои катионита, то его подвижные катионы будут обмениваться на катионы кальция и магния, при этом катионы жесткости остаются в катионите, а подвижные ионы катионита переходят в раствор. При помощи H^+ -катионирования умягчают воду с преобладанием карбонатной жесткости, а при помощи Na^+ -катионирования – с преобладанием некарбонатной жесткости.

Для умягчения воды можно также использовать и физические методы: электродиализ, ультразвуковую, магнитную и магнитно-ионизационную обработку воды.

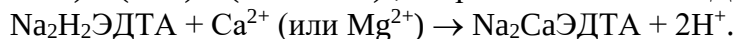
Жесткость воды определяется аналитически. Карбонатную (устраанимую или временную) жесткость воды определяют титрованием воды соляной кислотой:



Точку эквивалентности можно определить либо потенциометрическим титрованием с помощью рН-метра (определение объема раствора соляной кислоты в точке скачка рН), либо титрованием в присутствии кислотно-основных индикаторов (чаще всего метилового оранжевого).

Современным методом определения общей жесткости воды является титрование воды раствором трилона Б в присутствии специальных индикаторов-хромогенов, чаще всего эриохрома черного. Титрование проводится в аммиачной среде при значении рН раствора в пределах 9-10.

Трилон Б (комплексон III) – это динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты $(\text{NaO}_2\text{CCH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H})_2$, сокращенно – $\text{Na}_2\text{H}_2\text{ЭДТА}$.



Хромоген образует с ионами магния и другими ионами относительно непрочные комплексные соединения, окрашенные в красно-фиолетовый цвет. При титровании трилоном Б содержащиеся в воде ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а также ионы Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} реагируют с ним и образуют мало диссоциированные бесцветные прочные комплексные соединения. В конце титрования ионы магния, кальция и другие переходят от комплексного соединения с хромогеном к трилону Б, с образованием прочных бесцветных комплексов.

Поэтому в точке эквивалентности красно-фиолетовая окраска раствора исчезает. Однако раствор не обесцвечивается, а окрашивается в сине-фиолетовый цвет – цвет самого хромогена эриохрома черного при рН = 9-10 (аммиачный буфер). Это указывает на окончание титрования. Так как трилон Б образует прочные комплексы со всеми катионами кальция и магния вне зависимости от характера аниона, то комплексометрическим методом определяют именно общую жесткость воды.

Проба воды должна характеризовать действительный ее состав, поэтому при отборе пробы из водопровода воду спускают в течение 10-15 минут. Когда склянка наполнится, воду некоторое время переливают через край. Из рек и ручьев отбирают пробы воды на глубине 0,75 м в нескольких местах, около берегов и в середине реки. Отдельные пробы смешивают вместе. Анализ воды проводят сразу же после взятия пробы или, в крайнем случае, при соответствующем хранении спустя несколько часов.

Определение карбонатной жесткости воды. Мерным цилиндром отбирают в коническую колбу 100 мл исследуемой воды. К пробе воды добавляют 4-5 капель индикатора метил-оранжевого. Оттитровывают воду колбе 0,1н раствором HCl до перехода окраски от желтой в розовую. Карбонатную жесткость воды $\text{Ж}_{\text{карб.}}$, выраженную в ммольэкв./л, определяют по формуле:

$$\text{Ж}_{\text{карб.}} = \frac{C(\text{HCl})V(\text{HCl}) \cdot 1000}{V(\text{H}_2\text{O})},$$

где $V(\text{HCl})$ – объем раствора 0,1н HCl , израсходованного до достижения точки эквивалентности, мл;

$C(\text{HCl})$ – концентрация раствора HCl , моль экв./л;

$V(\text{H}_2\text{O})$ – объем исследуемой воды, мл;

1000 – коэффициент пересчета от моль к ммоль.

Определение общей жесткости воды. В коническую колбу на 250 мл вносят 100 мл отфильтрованной воды. Если объем исследуемой воды меньше, то его доводят дистиллированной водой до нужного объема в 100 мл. В колбу добавляют 5 мл буферного раствора и 5-7 капель индикатора хромогена черного. Смесь взбалтывают. Бюретку заполняют трилоном Б. Смесь титруют при перемешивании до изменения окраски индикатора красной в синюю. Титрование проводят в присутствии раствора «свидетеля». Для более точного определения жесткости проводят 3 титрования. Общую жесткость воды рассчитывают по формуле:

$$\text{Ж}_{\text{общ.}} = \frac{C_{\text{н}} \cdot V_2 \cdot K \cdot 1000}{V_1}, \quad (1)$$

где $\text{Ж}_{\text{общ.}}$ – общая жесткость воды, моль·экв./л;

V_1 – объем пробы воды, взятый для анализа, мл;

V_2 – объем израсходованного на титрование раствора трилона Б, мл;

$C_{\text{н}}$ – нормальность раствора трилона Б, моль·экв./л;

K – поправочный коэффициент для концентрации трилона Б, равен 1.

Расчет среднего значения общей жесткости исследуемой воды по трем титрованиям по формуле:

$$\text{Ж}_{\text{ср.}} = \frac{\text{Ж}_1 + \text{Ж}_2 + \text{Ж}_3}{3}, \quad (2)$$

где J_1, J_2, J_3 – значение общей жесткости воды по каждому параллельному титрованию, моль·экв./л; $J_{ср.}$ – среднее значение общей жесткости исследуемой воды; ммоль·экв./л.

Результаты исследования заносят в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты определения общей жесткости воды

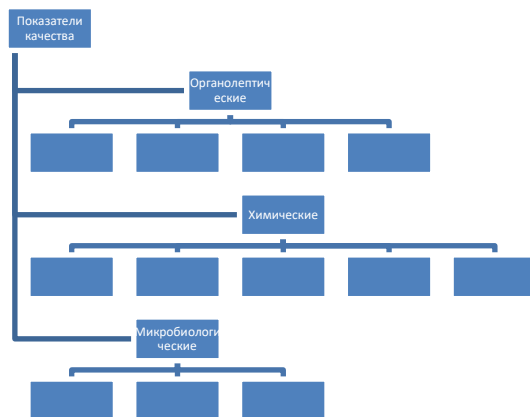
Объем пробы воды, V_1 , мл	Порядок титрования Объем трилона Б, V_2 , мл			Общая жесткость воды, J_x ммоль·экв./л			Ср. значение жесткости воды ммоль·экв./л
	1	2	3	J_1	J_2	J_3	$J_{ср.}$

Вывод:

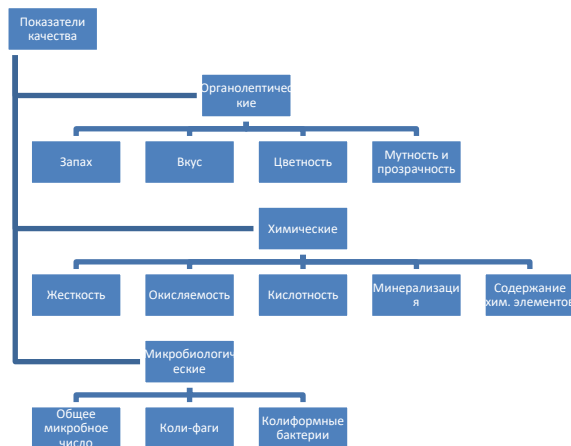
Контрольные вопросы: 1. Какие виды жесткости воды известны? 2. Присутствие каких ионов и веществ обуславливает разные виды жесткости воды? 3. В чем заключается принцип определения общей жесткости? 4. Как по результатам эксперимента рассчитать общую жесткость воды?

3. Решить ситуационные задачи

Задача 1. Заполните схему



Решение.



Задача 2. Оценка эффективности использования экологически чистых технологий в утилизации отходов по алгоритму

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды.

2). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды.

3). Перечислите нормы качества питьевой воды.

- 4). Нормы качества питьевой воды.
- 5). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды.
- 6). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения.
- 7). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения.
3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:
 1. Общая жесткость воды определяется содержанием:
 - 1) сульфат-ионов
 - 2) хлорид-ионов
 - 3) ионов кальция и магния
 - 4) ионов железа
 2. Значение общей жесткости для питьевой воды должно составлять:
 - 1) 7 ммоль/экв
 - 2) 2 ммоль/экв
 - 3) 5 ммоль/экв
 - 4) 10 ммоль/экв
 3. Методом Мора определяют содержание в воде:
 - 1) ионов хлора
 - 2) окисляемость воды
 - 3) сульфат-ионов
 - 4) степень очистки воды от примесей
 4. К органолептическим показателям качества питьевой воды не относится:
 - 1) мутность;
 - 2) прозрачность;
 - 3) цвет;
 - 4) окисляемость;
 5. Мутность и прозрачность зависят от содержания в воде:
 - 1) нерастворимых соединений;
 - 2) растворимых соединений;
 - 3) окислителей;
 - 4) восстановителей;
 6. Окисляемость определяется содержанием в воде:
 - 1) сульфат-ионов
 - 2) остаточного хлора
 - 3) восстановителей
 - 4) хлорид-ионов
 7. Единственное вещество на Земле, которое одновременно встречается во всех трех агрегатных состояниях:
 - 1) вода
 - 2) кислород
 - 3) углекислый газ
 - 4) лед
 8. Накопитель солнечной энергии на планете:
 - 1) океан
 - 2) почва
 - 3) облака
 - 4) растения

Рекомендуемая литература:

Основная:

Маринченко А.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Дашков и К, 2016. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2010.

Экологическая экспертиза: учебное пособие (под ред. В.М. Питулько) - М.: Академия, -2006.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«20» марта 2026 г., протокол № 8
Зав. кафедрой Л.Н. Шмакова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
Проректор по учебной работе Е.Н. Касаткин
«16» апреля 2026 г., протокол № 4

Кафедра менеджмента и товароведения

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«Медицинская экология»**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП - «Менеджмент в здравоохранении»
Форма обучения – очно-заочная

**1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>						
<i>ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</i>						
Знать	Не знает основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Не в полном объеме знает основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Знает основные законы Российской Федерации об охране здоровья граждан	Знает законы Российской Федерации об охране здоровья граждан	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование
Уметь	Не умеет анализировать основные положения законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Частично освоено умение анализировать основные положения законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Правильно анализирует основные положения законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	Самостоятельно анализирует основные положения законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование
Владеть	Не владеет навыками применения основных положений законодательства Российской Федерации в	Не полностью владеет навыками применения основных положений законодательства Российской Федерации в	Способен использовать навыки применения основных положений законодательства Российской Федерации в своей	Владеет навыками применения основных положений законодательства Российской Федерации в	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование, прием практических навыков

	своей профес- сиональной де- ятельности	своей профес- сиональной де- ятельности	профессио- нальной дея- тельности	своей профес- сиональной де- ятельности		
<i>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i>						
<i>ИД УК 8.1 Распознает и оценивает опасные ситуации, факторы риска среды обитания, определяет способы защиты от них, оказывает само- и взаимопомощь в чрезвычайных ситуациях, при катастрофах в мирное и военное время</i>						
Знать	Не знает теоре- тические ос- новы безопас- ности жизнеде- ятельности; ос- новные техно- сферные опас- ности, их свой- ства и характе- ристики; - характер воз- действия вред- ных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности	Не в полном объеме знает теоретические основы без- опасности жиз- недеятельно- сти; основные техносферные опасности, их свойства и ха- рактеристики; - характер воз- действия вред- ных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности	Знает основ- ные теоретиче- ские основы безопасности жизнедеятель- ности; основ- ные техно- сферные опас- ности, их свой- ства и характе- ристики; - характер воз- действия вред- ных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности	Знает теорети- ческие основы безопасности жизнедеятель- ности; основ- ные техно- сферные опас- ности, их свой- ства и характе- ристики; - характер воз- действия вред- ных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности	устный опрос, ре- ферат, практиче- ские заня- тия, тест, ситуаци- онные за- дачи	тест, со- беседова- ние
Уметь	Не умеет идентифициро- вать основные опасности среды обита- ния человека, оценивать риск их реализации; выбирать ме- тоды и сред- ства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности и способы обес- печения ком- фортных усло- вий жизнедея- тельности	Частично осво- енное умение идентифициро- вать основные опасности среды обита- ния человека, оценивать риск их реализации; выбирать ме- тоды и сред- ства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности и способы обес- печения ком- фортных усло- вий жизнедея- тельности	Правильно идентифици- рует основные опасности среды обита- ния человека, оценивать риск их реализации; выбирать ме- тоды и сред- ства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности и способы обес- печения ком- фортных усло- вий жизнедея- тельности	Самостоя- тельно иденти- фицирует ос- новные опас- ности среды обитания чело- века, оцени- вать риск их реализации; выбирать ме- тоды и сред- ства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессио- нальной дея- тельности и способы обес- печения ком- фортных усло- вий жизнедея- тельности	устный опрос, ре- ферат, практиче- ские заня- тия, тест, ситуаци- онные за- дачи	тест, со- беседова- ние

Владеть	Не владеет законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	Не полностью владеет законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	Способен использовать законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	Владеет законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	устный опрос, реферат, практические занятия, тест, ситуационные задачи	тест, собеседование, прием практических навыков
---------	---	---	--	--	--	---

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
УК-1	Примерные вопросы к зачету (с №1 по №7 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)) 1. Экология: понятие, цели, задачи и предмет учебной дисциплины, ее структура и межпредметные связи. 2. Основные экологические термины, законы, принципы и правила. 3. Понятие популяции в экологии. Основные популяционные характеристики. Возрастная, пространственная и этологическая (поведенческая). 4. Основные типы биотических связей, специфика их проявления в межвидовых и внутривидовых отношениях. 5. Понятие о биоценозе. Пространственная структура биоценоза. Экологическая структура биоценоза: соотношение различных экологических групп. Временная структура биоценозов и экосистем 6. Экосистемы, их структура, основные характеристики и закономерности функционирования. 7. Связи в экосистемах. Изменчивость и стабильность экосистем. Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля (с №1 по №12 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)) 1. Дайте определение следующим терминам: экология, аутоэкология, синэкология, демэкология. 2. Дайте определение экологии как науки, назовите предмет и объект исследования экологии. 3. Назовите и дайте характеристику этапам становления экологии как науки. 4. Какова структура содержания экологической науки. 5. Дайте формулировку социально-экономическим законам Б.Коммонера, законам системы «Хищник-жертва» В.Вольтера, закона пирамиды энергий Р. Линдемана и др. 6. Дайте определение следующим терминам: биосфера, биота, раздражимость, эмерджентность, автотрофы, гетеротрофы, продуктивность, трофический уровень, валовая первичная продукция. 7. Приведите классификацию вещества биосферы по Вернадскому. 8. Перечислите признаки живого. 9. Охарактеризуйте биосферу как термодинамическую систему. 10. Обоснуйте основные биогеохимические функции биосферы. 11. Сформулируйте и охарактеризуйте правило «Десяти процентов». 12. Дайте определение следующим терминам: конкурентоспособность, фертильность, адаптогенные факторы, зона оптимума, зона нормы, адаптационные ресурсы, стресс, стрессор, адаптация. Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации I уровень: 13. Профилактическое питание здоровых людей из групп риска, основано на неспецифическом действии питания, препятствует развитию и прогрессированию неинфекционных заболеваний: а) Лечебно-профилактическое б) Рациональное в) Лечебное г) Превентивное 14. В более высоких концентрациях находится в арахисе и плодах других масличных культур, кукурузе и семенах хлопчатника, древесных орехах: а) Бенз(а)пирен б) Микотоксин в) Нитрозамин г) Афлатоксин

15. Вид ответственности за экологические правонарушения – предупреждение, выговор, строгий выговор, понижение в должности и окладе, увольнение с работы:

- а) Дисциплинарные наказания
 в) Уголовная ответственность
 б) Административная ответственность
 г) Общая ответственность

4. Удаление тяжелых металлов из загрязненных почв с путем выращивания на них растений-поглоителей называется ...

- а) экстракцией
 б) адсорбцией
 в) коагуляцией
 г) биосорбцией

5. Из сред жизни самая тонкая (в вертикальном распределении)

- а) воздушная
 б) почвенная
 в) водная

6. Отходы промышленного производства – соли тяжелых металлов: свинца, кадмия – вызывают у людей отравления, рождение уродов, попадая в их организм:

- а) в процессе размножения
 б) с вдыхаемым воздухом
 в) по цепям питания

2 уровень:

1. Укажите правильную последовательность частей атмосферы в порядке расположения от поверхности Земли: 1) стратосфера, 2) мезосфера, 3) тропосфера, 4) экзосфера, 5)

а 1 2 3 4 5

б 3 1 2 5 4

в 2 3 4 5 1

2. Укажите последовательность формирования специфической адаптации

а разбалансировка, устойчивая, аварийная, переходная

б аварийная, устойчивая, переходная, разбалансировка

в разбалансировка, переходная, устойчивая, аварийная

3 уровень

1. Сопоставьте органы (системы органов), эффекты и механизмы эффектов при экстренной адаптации организма к гипоксии

Органы, системы органов

Эффекты

Механизмы эффекта

А. Система внешнего дыхания

а) увеличение объема альвеолярной вентиляции

1) увеличение частоты и глубины дыхания

Б. Сердце

б) централизация кровотока

2) увеличение ЧСС

В. Сосудистая система

в) повышение сердечного выброса

3) увеличение диаметра сосудов в мозге и

сердце

а Аа1, Бб2, Вв3

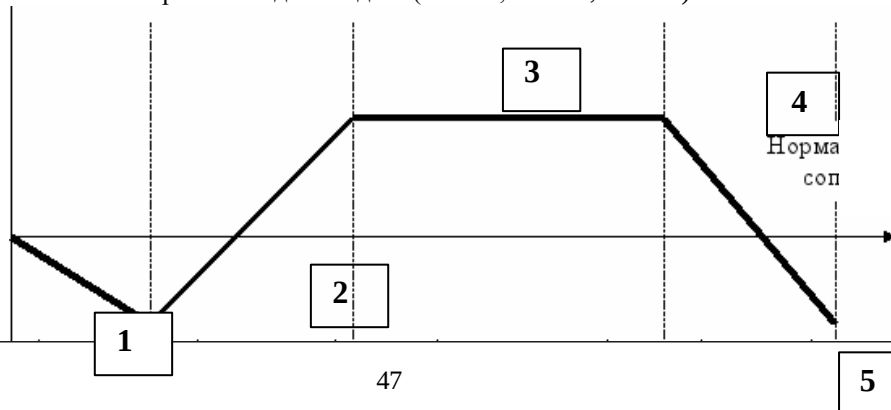
б Аа2, Бб2, Вв1

в Аб1, Ба2, Вв3

г Аа1, Вб2, Бв3

Примерные ситуационные задачи

Назовите стадии формирования общего адаптационного синдрома (Г. Селье, 1936). Укажите: стадию гибели, стадию устойчивого сопротивления (резистентности), стадию шока, стадию истощения, стадию противошока. Дайте комментарии к каждой стадии. (ОК – 1, ОК – 8, ОПК-1)



	Примерный перечень практических навыков Оценивать вероятность неблагоприятного действия на организм естественно-природных, социальных и антропогенных факторов окружающей среды в конкретных условиях жизнедеятельности человека. Примерные задания для написания (защиты) рефератов Экология атмосферы и здоровье человека Рациональное питание – путь к активному долголетию. Экология гидросферы и здоровье населения. Экология почвы и здоровье населения.
Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
УК-8	Примерные вопросы к зачету (с №8 по №16 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)) 8. Понятие биосферы. Этапы возникновения жизни на Земле. Возникновение и развитие биосферы. Строение и функции биосферы. Группы веществ. Понятие о круговоротах веществ в биосфере. Энергетика и трофические связи в биосфере. 9. Понятие об экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. 10. Лимитирующие факторы среды. Свет, температура и влажность как важнейшие экологические факторы. 11. Адаптация живых организмов. Закон толерантности. Принципы и примеры экологической классификации организмов. 12. Понятие глобальных экологических процессов. Антропогенное загрязнение природных сред. Виды загрязнителей природных вод, почвы и атмосферы. 13. Последствия загрязнения природных сред. Влияние человека на животный и растительный мир 14. Демографические аспекты экологии человека. 15. Экологические и гигиенические аспекты питания.\ 16. Социально-экономические основы природопользования. Основы экологического права и экологическая ответственность Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля (с №13 по №33 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)) Приведите классификацию видов адаптации. 14). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации. 15). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации. 16). Сформулируйте закон оптимума. 17). Сформулируйте закон лимитирующего фактора. 18). Дайте определение следующим понятиям: литосфера, педосфера, кларк, минералы, горные породы, почва, гумус, гумификация, минерализация, выветривание, плодородие. 19). Какова вертикальная структура литосферы? Назовите основные части литосферы. 20). Приведите классификацию почвенных загрязнителей. 21). Каковы последствия загрязнения почвы. 22). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды. 23). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды. 24). Перечислите нормы качества питьевой воды. 25). Нормы качества питьевой воды. 26). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. 27). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения. 28). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения. 29). Дайте определение следующим терминам: демография, рождаемость, смертность, прирост населения, рациональное питание, экологическая экспертиза. 30) Раскройте особенности современной демографической ситуации в мире и в России. 31). Дайте характеристику типам воспроизводства населения. 32) Перечислите основные экологические проблемы питания человека. 33). Охарактеризуйте принципы федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (2000). Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации 1 уровень: 1. Фактор окружающей среды, который образуют компоненты и явления неживой природы, воздействующие на живые организмы:

	а биотический; б абиотический; в космический; г географический. 2. Совокупность особей одного вида, совместно населяющих общую территорию: а экосистема; б ареал; в популяция; г биоценоз. 3. Территория, на которой распространен определенный вид: а экологическая ниша; б кормовая территория; в ареал; г видовая территория. 4. Экосистемой называют: а определенную совокупность живых организмов; б совокупность совместно обитающих организмов неорганических компонентов среды, в которой поддерживается круговорот веществ; в замкнутую саморазвивающуюся систему; г систему связей между живой и неживой природой. 5. Понятия «экосистема» ввел: а В.Н. Сукачев; б В.И. Вернадский; в А. Тенсли; г В.В. Докучаев. 6. К экологическим факторам окружающей среды относят: а биотические; б статистические; в абиотические; г антропогенные. 2 уровень: 1. Приведите последовательность букв, указывающих источники загрязнения атмосферы: а естественные загрязнители; б промышленные предприятия; в транспорт; г теплоэнергетика; д все перечисленные выше. 2. Приведите последовательность букв, указывающих, какое воздействие на атмосферу оказывают токсические вещества: а вызывают парниковый эффект; б разрушают озоновый слой; в вызывают кислотные дожди; г снижают уровень солнечной радиации; д являются причинами образования смога; е все, перечисленные выше. 3 уровень При адаптации к охлаждающему воздействию стадии адаптации и изменения следующие: 1) аварийная, 2) переходная, 3) устойчивая, 4) истощения А вазоконстрикция периферических сосудов Б активация ЦНС В усиление липидного обмена Г дистрофические процессы а) 1,2,3,4, б) 2,1,4,3 в) 3,4,1,2 г) 4,3,2,1
--	---

	Примерные ситуационные задачи В природе постоянно происходит круговорот биогенных элементов: углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота и др. Человек в процессе своей деятельности вмешивается в круговорот веществ, использует минеральное сырье для своих нужд. Какая масса углерода должна превратиться в CO₂, чтобы получить 1 л минеральной газированной воды с концентрацией уголекислоты 2%, $\rho=1$ г/см³. Каким образом выбросы оксида серы (IV) металлургических заводов могут повлиять на численность глухарей, обитающих в лесах Кировской области? Привести необходимые уравнения химических реакций. Примерный перечень практических навыков Применение основных положений законодательства и нормативно-правовых актов в области здоровья и охраны окружающей среды; оценивать вероятность неблагоприятного действия на организм естественно-природных, социальных и антропогенных факторов окружающей среды в конкретных условиях жизнедеятельности человека. Примерные задания для написания (защиты) рефератов Гигиена умственного труда. Профилактика простудных заболеваний. Законодательство в области охраны атмосферного воздуха.
--	--

Критерии оценки зачетного собеседования, устного опроса, собеседования текущего контроля:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Критерии оценки ситуационных задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки написания (и защиты) рефератов:

«зачтено» – обоснована актуальность проблемы и темы, содержание соответствует теме и плану реферата, полно и глубоко раскрыты основные понятия проблемы, обнаружено достаточное владение терминологией, продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы, к анализу привлечены новейшие работы по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.), полностью соблюдены требования к оформлению реферата, грамотность и культура изложения материала на высоком уровне.

«не зачтено» – не обоснована или слабо обоснована актуальность проблемы и темы, содержание не соответствует теме и плану реферата, обнаружено недостаточное владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы, не продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы, использован очень ограниченный круг литературных источников по проблеме, не соблюдены требования к оформлению реферата, отсутствует грамотность и культура изложения материала.

2.2. Примерные вопросы к зачету

1. Экология: понятие, цели, задачи и предмет учебной дисциплины, ее структура и межпредметные связи.
2. Основные экологические термины, законы, принципы и правила.
3. Понятие популяции в экологии. Основные популяционные характеристики. Возрастная, пространственная и этологическая (поведенческая).
4. Основные типы биотических связей, специфика их проявления в межвидовых и внутривидовых отношениях.
5. Понятие о биоценозе. Пространственная структура биоценоза. Экологическая структура биоценоза: соотношение различных экологических групп. Временная структура биоценозов и экосистем.
6. Экосистемы, их структура, основные характеристики и закономерности функционирования.
7. Связи в экосистемах. Изменчивость и стабильность экосистем.
8. Понятие биосферы. Этапы возникновения жизни на Земле. Возникновение и развитие биосферы. Строение и функции биосферы. Группы веществ. Понятие о круговоротах веществ в биосфере. Энергетика и трофические связи в биосфере.
9. Понятие об экологических факторах. Абиотические, биотические и антропогенные факторы.
10. Лимитирующие факторы среды. Свет, температура и влажность как важнейшие экологические факторы.
11. Адаптация живых организмов. Закон толерантности. Принципы и примеры экологической классификации организмов.
12. Понятие глобальных экологических процессов. Антропогенное загрязнение природных сред. Виды загрязнителей природных вод, почвы и атмосферы.
13. Последствия загрязнения природных сред. Влияние человека на животный и растительный мир.
14. Демографические аспекты экологии человека.
15. Экологические и гигиенические аспекты питания.
16. Социально-экономические основы природопользования. Основы экологического права и экологическая ответственность.

Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля

- 1) Дайте определение следующим терминам: экология, аутэкология, синэкология, демэкология.
- 2) Дайте определение экологии как науки, назовите предмет и объект исследования экологии.
- 3) Назовите и дайте характеристику этапам становления экологии как науки.
- 4) Какова структура содержания экологической науки.
- 5) Дайте формулировку социально-экономическим законам Б.Коммонера, законам системы «Хищник-жертва» В.Вольтерра, закона пирамиды энергий Р. Линдемана и др.

- 6) Дайте определение следующим терминам: биосфера, биота, раздражимость, эмерджентность, автотрофы, гетеротрофы, продуктивность, трофический уровень, валовая первичная продукция.
- 7) Приведите классификацию вещества биосферы по Вернадскому.
- 8) Перечислите признаки живого.
- 9). Охарактеризуйте биосферу как термодинамическую систему.
- 10). Обоснуйте основные биогеохимические функции биосферы.
- 11). Сформулируйте и охарактеризуйте правило «Десяти процентов».
- 12). Дайте определение следующим терминам: конкурентоспособность, фертильность, адаптогенные факторы, зона оптимума, зона нормы, адаптационные ресурсы, стресс, стрессор, адаптация.
- 13). Приведите классификацию видов адаптации.
- 14). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации.
- 15). Дайте характеристику фазам неспецифической адаптации.
- 16). Сформулируйте закон оптимума.
- 17). Сформулируйте закон лимитирующего фактора.
- 18). Дайте определение следующим понятиям: литосфера, педосфера, кларк, минералы, горные породы, почва, гумус, гумификация, минерализация, выветривание, плодородие.
- 19). Какова вертикальная структура литосферы? Назовите основные части литосферы.
- 20). Приведите классификацию почвенных загрязнителей.
- 21). Каковы последствия загрязнения почвы.
- 22). Дайте определение следующим понятиям: гидрологический цикл, водоснабжение, водоподготовка, жесткость воды.
- 23). Дайте характеристику методам исследования качества питьевой воды.
- 24). Перечислите нормы качества питьевой воды.
- 25). Нормы качества питьевой воды.
- 26). Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды.
- 27). Органолептические показатели качества питьевой воды (привкус, вкус, запах, прозрачность, мутность, цветность), методы их определения.
- 28). Физико-химические показатели качества питьевой воды и методы их определения.
- 29). Дайте определение следующим терминам: демография, рождаемость, смертность, прирост населения, рациональное питание, экологическая экспертиза.
- 30) Раскройте особенности современной демографической ситуации в мире и в России.
- 31). Дайте характеристику типам воспроизводства населения.
- 32) Перечислите основные экологические проблемы питания человека.
- 33). Охарактеризуйте принципы федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (2000).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32
Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности. время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

3.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

3.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации в форме зачета определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

3.4. Методика проведения защиты рефератов

Целью процедуры текущего контроля, проводимого в форме проведения защиты реферата, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформиро-

рованности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), получение информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;
- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них.

Обсуждение докладов и выступлений. Порядок ведения семинара может быть самым разнообразным, в зависимости от его формы и тех целей, которые перед ним ставятся. Обычно имеет место следующая последовательность:

- а) выступление (доклад) по основному вопросу;
- б) вопросы к выступающему;
- в) обсуждение содержания доклада, его теоретических и методических достоинств и недостатков, дополнения и замечания по нему;
- г) заключительное слово докладчика;
- д) заключение преподавателя.

Разумеется, это лишь общая схема, которая может включать в себя развертывание дискуссии по возникшему вопросу и другие элементы.

Добиваясь внимательного и аналитического отношения студентов к выступлениям товарищей, руководитель семинара заранее ставит их в известность, что содержательный анализ выступления, доклада или реферата он оценивает так же высоко, как и выступление с хорошим докладом. Вопросы к докладчику задают, прежде всего, студенты, а не преподаватель. Необходимо требовать, чтобы вопросы, задаваемые студентам, были существенны, связаны с темой, точно сформулированы. Вопросам преподавателя обычно присущи следующие требования:

- ясность и четкость формулировок, определенность границ, весомость смысловой нагрузки;
- уместность постановки вопроса в данный момент, острота его звучания в сложившейся ситуации, пробуждающая живой интерес студенческой аудитории;
- вопросы должны быть посильными для студентов.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в соответствии с учебным планом и расписанием учебных занятий.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тем рефератов.

Результаты процедуры:

Реферат оценивается оценками «зачтено», «не зачтено».