МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01.08 «Экология»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Высшая биотехнологическая школа
Выпускающая кафедра	Высшая биотехнологическая школа
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.О.01.08 «Экология»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 193 от 11.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат биологических наук	А.А Амосова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.В Зипаев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	З.Е. Мащенко, кандидат фармацевтических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	В.В. Бахарев, доктор химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Безопасность жизнедеятельности	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	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	Уметь оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-8			Безопасность жизнедеятельности; Гражданская оборона; Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Экологическая безопасность технологии переработки отходов биотехнологических производств; Экологическая биотехнология

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка докладов	32	32
подготовка к зачету	6	6
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Предмет и объекты исследования экологии.	2	0	0	14	16
2	Атмосфера, гидросфера, литосфера: источни-ки загрязнения и методы защиты.	4	0	4	0	8
3	Энергетическое загрязнение окружающей среды.	2	0	0	12	14
4	Обращение с отходами производства и по-требления.	4	0	4	0	8
5	Регламентация воздействия на окружающую среду.	2	0	8	0	10
6	Основы природопользования.	2	0	0	6	8
7	Подготовка к зачету	0	0	0	6	6
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме

2 семестр				
1	Предмет и объекты исследования экологии.	Тема 1.1. Возникновение экологии как науки, ее основные понятия, задачи. Тема 1.2. Характеристика биосферы и экосистемы.	1.1.1. Предмет, методология, история развития экологии 1.1.2. Основные цели и задачи экологии. Словарь основных понятий и терминов. Классификация подразделений экологии по объектам изучения. 1.1.3. История развития экологических противоречий по Н.Ф. Реймерсу. 1.1.4. Роль экологического образования в решении экологических глобальных проблем.1.2.1. Структура биосферы. Основные составляющие экотопа. Атмосфера, гидросфера, литосфера. 1.2.2. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз»: сходство и различия. Экосистемы: состав, свойства и структура. 1.2.3. Пищевые цепи. Понятие «экологическая пирамида». Гомеостаз как состояние экосистемы. 1.2.4. Факторы окружающей среды. Лимитирующие факторы, «закон минимума». Толерантность и адаптация.	2
2	Атмосфера, гидросфера, литосфера: источники загрязнения и методы защиты.	Тема 2.1 Источники загрязнения и методы защиты атмосферы.	2.1.1. Источники загрязнения атмосферы. 2.1.2. Основные загрязнители атмосферы. Классификация промышленных выбросов. 2.1.3. Последствия загрязнения атмосферы: кислотные осадки, смог, нарушение озонового экрана, «парниковый» эффект. 2.1.4. Способы защиты атмосферы. Экологизация производств. Установки очистки газовых выбросов. Рассеивание выбросов.	2
3	Атмосфера, гидросфера, литосфера: источники загрязнения и методы защиты.	Тема 2.2 Источники загрязнения и методы защиты гидросферы.	2.2.1. Источники загрязнения. Основные загрязнители. 2.2.2. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами. 2.2.3. Водоотведение сточных вод. Основные методы очистки сточных вод. 2.2.4. Использование водных ресурсов. Тема 2.3 Источники загрязнения и методы защиты литосферы. 2.3.1. Источники загрязнения. Основные загрязнители. 2.3.2. Способы защиты почв. Методы рекультивации загрязненных земель.	2
4	Энергетическое загрязнение окружающей среды.	Тема 3.1. Шум (звук) и вибрация.	3.1.1. Источники. Воздействие на человека. 3.1.2. Методы оценки, измерения и снижения загрязнения. Тема 3.2. Электричество. Электромагнитные излучения. 3.2.1. Источники. Природное и статическое электричество. 3.2.2. Характер воздействия на человека. Методы защиты от данного воздействия. Тема 3.3. Ионизирующее излучение. Лазерное излучение. 3.3.1. Источники излучения. Типы излучения. 3.3.2. Последствия облучения для человека. Защита от облучения.	2

5	Обращение с отходами производства и по-требления.	Тема 4.1. Отходы производства и потребления.	4.1.1. Классификация отходов. Состав и свойства твердых отходов. Нормы накопления. 4.1.2. Сбор и временное хранение отходов.	2
6	Обращение с отходами производства и по-требления.	Тема 4.1. Отходы производства и потребления	4.1.3. Переработка, обезвреживание и использование отхо-дов. 4.1.4. Размещение отходов. Объекты размещения твердых бытовых отходов и промышленных отходов. 4.1.5. Схемы обращения с отходами производства и по-потребления в РФ и странах ЕС. Паспортизация и сертифи-кация отходов.	2
7	Регламентация воздействия на окружающую среду.	Тема 5.1 Нормирование качества природной среды	5.1.1. Нормирование содержания вредных веществ в атмосферном воздухе. Величины ПДКмр, ПДКрз, ПДКсс, ПДВ. 5.1.2. Нормирование энергетического загрязнения окружающей среды. 5.1.3. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Величины ПДКп, ОДУ. Показатели вредности. 5.1.4. Санитарно-гигиенический контроль почв. Оценка степени опасности загрязнения почв. 5.1.5. Нормирование содержания вредных веществ в воде. Величины ПДКрх, ОДУ. Оценка качества воды. 5.1.2. Нормативы платы за загрязнение окружающей среды. Экономический ущерб. Тема 5.2. Мониторинг окружающей среды 5.2.1. Мониторинг окружающей среды. Системы экологического мониторинга.	2
8	Основы природопользования.	Тема 6.1 Природные ресурсы. Тема 6.2 Ресурсный цикл.	6.1.1. Классификации природных ресурсов. Кадастры. 6.1.2. Состояние и использование природных ресурсов Са-марской области. Общая эколого-географическая оценка Самарской области как ПГТ. 6.2.1. Ресурсный цикл. Газооборотные и водооборотные замкнутые циклы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				

1	Атмосфера, гидросфера, литосфера: источни-ки загрязнения и методы защиты.	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	Расчет выбросов при сжигании топлива в котельных. Расчет выбросов при сгорании газа на факеле. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ (расчет рассеивания)	2
2	Атмосфера, гидросфера, литосфера: источни-ки загрязнения и методы защиты.	Расчет границ 3-го пояса зоны санитарной охраны.	Расчет общей протяженности ЗСО, расчет расстояния до нижней границы ЗСО, расчет ширины ЗСО, расчет минимального времени движения речной воды к скважинам водозабора Расчет кратности разбавления сбрасываемых сточных вод. Расчет для сброса в водный объект. Расчет для сброса в водоток (отдельный выпуск)	2
3	Обращение с отходами производства и по-требления.	Определение объемов образования отходов на предприятиях.	Расчет годового количества образования отходов на предприятии. Расчет количеств отходов 1, 2, 3, 4 класса опасности.	2
4	Обращение с отходами производства и по-требления.	Расчет вместимости полигона ТБО для населенного пункта.	Расчёт объёмов образования твёрдых бытовых и промышленных отходов от населённого пункта. Расчет объёма образования смёта с территории населённого пункта. Расчет объёма образования твёрдых бытовых отходов от учреждений. Расчет общего объёма годового образования отходов для захоронения на полигоне. Расчет площади и практического времени эксплуатации полигона.	2
5	Регламентация воздействия на окружающую среду.	Расчет предельно-допустимых величин выбросов в окружающую среду.	Расчет предельно-допустимого сброса загрязняющих веществ в водные объекты. Расчет величины предельно допустимых выбросов (ПДВ) производственных объектов.	2
6	Регламентация воздействия на окружающую среду.	Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.	Расчет величины платежа за загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий. Различия в расчетах величины платы за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы, за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов и за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ.	2
7	Регламентация воздействия на окружающую среду.	Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.	Расчет величины платежа за сброс загрязняющих веществ в водные объекты. Различия в расчетах величины платы за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов, за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов и за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ.	2
8	Регламентация воздействия на окружающую среду.	Определение экономического ущерба, причиняемого окружающей среде.	Расчет величины ущерба, причиняемого водоему сбросом сточных вод. Расчет величины ущерба, причиняемого атмосфере выбросами загрязняющих веществ.	2

Итого за семестр:	**16**
Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Предмет и объекты исследования экологии.	Подготовка докладов	Тема 1.1. Демографический взрыв и демографический кризис. 1. Оценка ситуации с народонаселением в развитых странах мира. 2. Оценка ситуации с народонаселением в развивающихся странах мира. Тема 1.2. Характеристика воздействия пестицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия. 1. Характеристика воздействия гербицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия. 2. Характеристика воздействия инсектицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия. 3. Характеристика воздействия фунгицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия. 4. Характеристика воздействия зооцидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия. 5. Характеристика воздействия репеллентов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.	14
Энергетическое загрязнение окружающей среды.	Подготовка докладов	Тема 3.1. Основы гигиены труда.1. Нормирование воздействия шума звуковых частот, инфра- и ультразвука на организм человека в условиях производства. 2. Нормирование воздействия вибрации и электромагнитного излучения на организм человека в условиях производства. 3. Гигиена труда и нормирование вредного воздействия при работе с ядохимикатами. 4. Нормирование воздействия радиационного излучения на организм человека в условиях производства.	12
Основы природопользования.	Подготовка докладов	1. Цикл энергоресурсов и получения энергии; 2.Цикл металлических ресурсов и получения металлов; 3.Цикл неметаллических минеральных ресурсов и получения химических, строительных, технических материалов; 4. Цикл лесных ресурсов и получения продуктов лесного хозяйства и древесных материалов; 5. Цикл земельно-климатических ресурсов и получение сельскохозяйственных продуктов и сырья; 6. Цикл ресурсов дикой фауны и флоры с получением продукции промыслов - охотничьих, рыбных, собирательства полезных растений и т.п.	6

Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	1. Предмет, методология, история развития экологии 2. Основные цели и задачи экологии. Словарь основных понятий и терминов. Классификация подразделений экологии по объектам изучения. 3. История развития экологических противоречий по Н.Ф. Реймерсу. 4. Роль экологического образования в решении экологических глобальных проблем. 5. Структура биосферы. 6. Основные составляющие экотопа. Атмосфера, гидросфера, литосфера. 7. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз»: сходство и различия. 8. Экосистемы: состав, свойства и структура. 9. Пищевые цепи. Понятие «экологическая пирамида». Гомеостаз как состояние экосистемы. 10. Факторы окружающей среды. Лимитирующие факторы, «закон минимума». Толерантность и адаптация. 11. Источники загрязнения атмосферы. 12. Основные загрязнители атмосферы. Классификация промышленных выбросов. 13. Последствия загрязнения атмосферы: кислотные осадки, смог, нарушение озонового экрана, «парниковый» эффект. 14. Способы защиты атмосферы. Экологизация производств. 15. Установки очистки газовых выбросов. Рассеивание выбросов. 16. Источники загрязнения гидросферы. Основные загрязнители. 17. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами. 18. Водоотведение сточных вод. Основные методы очистки сточных вод. 19. Использование водных ресурсов. 20. Источники загрязнения литосферы. Основные загрязнители. 21. Способы защиты почв. Методы рекультивации загрязненных земель. 22. Источники энергетического загрязнения. Воздействие на человека. 23. Методы оценки, измерения и снижения загрязнения. 24. Источники электричества. Природное и статическое электричество. 25. Характер воздействия на человека. Методы защиты от данного воздействия. 26. Источники ионизирующего излучения. Типы излучения. 27. Последствия облучения для человека. Защита от облучения. 28. Классификация отходов. Состав и свойства твердых отходов. 29. Нормы накопления. 30. Сбор и временное хранение отходов. 31. Переработка, обезвреживание и использование отходов. 32. Объекты размещения твердых бытовых отходов и промышленных отходов. 33. Схемы обращения с отходами производства и потребления в РФ и странах ЕС. Паспортизация и сертификация отходов. 34. Нормирование содержания вредных веществ в атмосферном воздухе. Величины ПДКмр, ПДКрз, ПДКсс, ПДВ. 35. Нормирование энергетического загрязнения окружающей среды. 36. Нормирование содержания вредных веществ в почве. 37. Санитарно-гигиенический контроль почв. Оценка степени опасности загрязнения почв. 38. Нормирование содержания вредных веществ в воде. Величины ПДКрх, ОДУ. Оценка качества воды. 39. Нормативы платы за загрязнение окружающей среды. Экономический ущерб. 40. Мониторинг окружающей среды. Системы экологического мониторинга. 41. Классификации природных ресурсов. Кадастры. 42. Состояние и использование природных ресурсов Самарской области. Общая эколого-географическая оценка Самарской области как ПГТ. 43. Ресурсный цикл. Газооборотные и водооборотные замкнутые циклы. 44. Основы природоохранного законодательства. Закон РФ «Об охране окружающей среды» и механизм его реализации. 45. Природоохранная деятельность органов внутренних дел и прокуратуры. Экологическая ответственность и экологические преступления. 46. Экологический механизм охраны окружающей среды. Экологические фонды. 47. Международное экологическое право. Концепция устойчивого развития. Международные объекты окружающей среды. Крупнейшие международные экологические организации. 48. Деградация природной среды. Структура экологического кризиса, его последствия для природы и человека.	6

Итого за семестр:	38
Итого:	38

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Коробкин, В.И. Экология и охрана окружающей среды : учеб. / В.И.Коробкин,Л.В.Передельский .- 2-е изд., стер..- М., Кнорус, 2017.- 329 с.	Электронный ресурс
2	Тотай, Анатолий Васильевич Экология : крат. курс лекций по экологии для студентов вузов [Текст] / под ред. А. В. Тотая.- Москва, Юрайт, 2014.- 175 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Profes-sional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open Li-cense Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа

Самостоятельная работа

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
- рабочие места студентов, оснащённые компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.
- ресурсы НТБ СамГТУ

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места,

проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.08 «Экология»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.01.08 «Экология»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Высшая биотехнологическая школа
Выпускающая кафедра	Высшая биотехнологическая школа
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Безопасность жизнедеятельности	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	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	Уметь оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

	Текущая аттестация		***Промежуточная аттестация***
Компетенция	***Оценочные средства***		
	Устный опрос по практическим занятиям №№1-9	***Доклад***	***Вопросы к зачету***
ОК-9	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] У (ОК-9) –I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК-3) –I В9 (ОПК-3) –I В10 (ОПК-3) –I В11 (ОПК-3) –I У3 (ОПК-3) –I У5 (ОПК-3) –I З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I В4 (ПК-3) –I В5(ПК-3) –I У2 (ПК-3) –I У4(ПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I	З (ОК-9) – I [1] З (ОК-9) – I [2] З (ОК-9) – I [4] У (ОК-9) – I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК-3) –I В9 (ОПК-3) –I В10 (ОПК-3) – I В11 (ОПК-3) – I	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I
ОПК-3	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] У (ОК-9) –I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК-3) –I В9 (ОПК-3) –I В10 (ОПК-3) –I В11 (ОПК-3) –I У3 (ОПК-3) –I У5 (ОПК-3) –I З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I В4 (ПК-3) –I	З (ОК-9) – I [1] З (ОК-9) – I [2] З (ОК-9) – I [4] У (ОК-9) – I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК-3) –I В9 (ОПК-3) –I В10 (ОПК-3) – I В11	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I

	В5(ПК-3) –I У2 (ПК-3) –I У4(ПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I	(ОПК-3) – I	
ПК-3	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] У (ОК-9) –I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК-3) –I В9 (ОПК-3) –I В10 (ОПК-3) –I В11 (ОПК-3) –I У3 (ОПК-3) –I У5 (ОПК-3) –I З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I В4 (ПК-3) –I В5(ПК-3) –I У2 (ПК-3) –I У4(ПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I	З (ОК-9) – I [1] З (ОК-9) – I [2] З (ОК-9) – I [4] У (ОК-9) – I [1] В (ОК-9) – I [2] В4 (ОПК- 3) –I В9 (ОПК- 3) –I В10 (ОПК-3) – I В11 (ОПК-3) – I	З (ОК-9) –I [1] З (ОК-9) –I [2] З (ОК-9) –I [4] З6 (ОПК-3) –I З 11 (ОПК-3) –I З 12 (ОПК-3) –I З 13 (ОПК-3) –I З 14 (ОПК-3) –I З 15 (ОПК-3) –I З1 (ПК-3) –II З 2 (ПК-3) –I З 4 (ПК-3) –I

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в табл. 2.

3.1. Перечень вопросов к зачету по дисциплине «*Экология*»

1. Предмет, методология, история развития экологии
2. Основные цели и задачи экологии. Словарь основных понятий и терминов. Классификация подразделений экологии по объектам изучения.
3. История развития экологических противоречий по Н.Ф. Реймерсу.
4. Роль экологического образования в решении экологических глобальных проблем.
5. Структура биосферы.
6. Основные составляющие экотопа. Атмосфера, гидросфера, литосфера.
7. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз»: сходство и различия.
8. Экосистемы: состав, свойства и структура.
9. Пищевые цепи. Понятие «экологическая пирамида». Гомеостаз как состояние экосистемы.
10. Факторы окружающей среды. Лимитирующие факторы, «закон минимума». Толерантность и адаптация.
11. Источники загрязнения атмосферы.
12. Основные загрязнители атмосферы. Классификация промышленных выбросов.
13. Последствия загрязнения атмосферы: кислотные осадки, смог, нарушение озонового экрана, «парниковый» эффект.
14. Способы защиты атмосферы. Экологизация производств.
15. Установки очистки газовых выбросов. Рассеивание выбросов.
16. Источники загрязнения гидросферы. Основные загрязнители.
17. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами.
18. Водоотведение сточных вод. Основные методы очистки сточных вод.
19. Использование водных ресурсов.
20. Источники загрязнения литосферы. Основные загрязнители.
21. Способы защиты почв. Методы рекультивации загрязненных земель.
22. Источники энергетического загрязнения. Воздействие на человека.
23. Методы оценки, измерения и снижения загрязнения.
24. Источники электричества. Природное и статическое электричество.
25. Характер воздействия на человека. Методы защиты от данного воздействия.
26. Источники ионизирующего излучения. Типы излучения.
27. Последствия облучения для человека. Защита от облучения.
28. Классификация отходов. Состав и свойства твердых отходов.
29. Нормы накопления.
30. Сбор и временное хранение отходов.
31. Переработка, обезвреживание и использование отходов.
32. Объекты размещения твердых бытовых отходов и промышленных отходов.
33. Схемы обращения с отходами производства и потребления в РФ и странах ЕС. Паспортизация и сертификация отходов.
34. Нормирование содержания вредных веществ в атмосферном воздухе.

Величины ПДКмр, ПДКрз, ПДКсс, ПДВ.

35. Нормирование энергетического загрязнения окружающей среды.
36. Нормирование содержания вредных веществ в почве.
37. Санитарно-гигиенический контроль почв. Оценка степени опасности загрязнения почв.
38. Нормирование содержания вредных веществ в воде. Величины ПДКрх, ОДУ. Оценка качества воды.
39. Нормативы платы за загрязнение окружающей среды. Экономический ущерб.
40. Мониторинг окружающей среды. Системы экологического мониторинга.
41. Классификации природных ресурсов. Кадастры.
42. Состояние и использование природных ресурсов Самарской области. Общая эколого-географическая оценка Самарской области как ПГТ.
43. Ресурсный цикл. Газооборотные и водооборотные замкнутые циклы.
44. Основы природоохранного законодательства. Закон РФ «Об охране окружающей среды» и механизм его реализации.
45. Природоохранная деятельность органов внутренних дел и прокуратуры. Экологическая ответственность и экологические преступления.
46. Экологический механизм охраны окружающей среды. Экологические фонды.
47. Международное экологическое право. Концепция устойчивого развития. Международные объекты окружающей среды. Крупнейшие международные экологические организации.
48. Деградация природной среды. Структура экологического кризиса, его последствия для природы и человека.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

1. Расчет выбросов при сжигании топлива в котельных.
2. Расчет выбросов при сгорании газа на факеле.
3. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ (расчет рассеивания).

Практическое занятие № 2. Расчет границ 3-го пояса зоны санитарной охраны.

1. Расчет общей протяженности 3СО.
2. Расчет расстояния до нижней границы 3СО.
3. Расчет ширины 3СО.
4. Расчет минимального времени движения речной воды к скважинам водозабора

Практическое занятие № 3. Расчет кратности разбавления сбрасываемых сточных вод. 1. Расчет для сброса в водный объект.

2. Расчет для сброса в водоток (отдельный выпуск).

Практическое занятие № 4. Определение объемов образования отходов на предприятиях.

1. Расчет годового количества образования отходов на предприятии.
2. Расчет количеств отходов 1, 2, 3, 4 класса опасности.

Практическое занятие № 5. Расчет вместимости полигона ТБО для населенного пункта

1. Расчёт объёмов образования твёрдых бытовых и промышленных отходов от населённого пункта.
2. Расчет объёма образования смёта с территории населённого пункта.

3. Расчет объёма образования твёрдых бытовых отходов от учреждений.
4. Расчет общего объёма годового образования отходов для захоронения на полигоне.
5. Расчет площади и практического времени эксплуатации полигона.

Практическое занятие № 6. Расчет предельно-допустимых величин выбросов в окружающую среду
1. Расчет предельно-допустимого сброса загрязняющих веществ в водные объекты.
2. Расчет величины предельно допустимых выбросов (ПДВ) производственных объектов.

Практическое занятие № 7. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.

1. Расчет величины платежа за загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий.
2. Различия в расчетах величины платы за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы, за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов и за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ.

Практическое занятие № 8. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.
1. Расчет величины платежа за сброс загрязняющих веществ в водные объекты.
2. Различия в расчетах величины платы за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов, за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов и за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ.

Перечень тем для подготовки докладов.

Тема 1.1. Демографический взрыв и демографический кризис.
1. Оценка ситуации с народонаселением в развитых странах мира.
2. Оценка ситуации с народонаселением в развивающихся странах мира.

Тема 1.2. Характеристика воздействия пестицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.
1. Характеристика воздействия гербицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.
2. Характеристика воздействия инсектицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.
3. Характеристика воздействия фунгицидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.
4. Характеристика воздействия зооцидов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.
5. Характеристика воздействия репеллентов на различные типы экосистем, способы оценки этого воздействия.

Тема 3.1. Основы гигиены труда.
1. Нормирование воздействия шума звуковых частот, инфра- и ультразвука на организм человека в условиях производства.
2. Нормирование воздействия вибрации и электромагнитного излучения на организм человека в условиях производства.
3. Гигиена труда и нормирование вредного воздействия при работе с ядохимикатами.
4. Нормирование воздействия радиационного излучения на организм человека в условиях производства.

Тема 6.1. Рациональное использование разных типов природных ресурсов.

1. Рациональное использование земельных ресурсов. Агропродуктивность.
2. Рациональное использование водных ресурсов.
3. Рациональное использование биоресурсов.
4. Рациональное использование энергетических ресурсов.
5.

Тема 7.1. Правовые инструменты экологии.

1. Государственная экологическая экспертиза.
2. Экологический контроль.
3. Экологический аудит.

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

Максимальное количество баллов за семестр - 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		**Максимальное количество баллов**	**Вес, %**
1.	Выполнение практических заданий (по темам №№1-4)	40 баллов	40
2	Выполнение практических заданий (по темам №№5-8)	40 баллов	40
3.	Опрос по практическим занятиям	8 баллов	8
4.	Доклад на заданную тему	12 баллов	12
ИТОГО		**100 баллов**	**100**

Практическая работа

За каждое верно выполненное задание 10 баллов (всего 8 заданий, 8 практических работ максимум 40 баллов, минимум 24 балла). При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

- 35-40 баллов приравнивается оценке «5»;
- 31-35 баллов приравнивается оценке «4»;
- 24-30 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания устного опроса по практическим занятиям

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Соответствует ли содержание ответа изучаемому разделу и заданному вопросу	Соответствует - 3 балл; не соответствует - 0 баллов
2.	Есть ли фактологические ошибки , связанные с пониманием раздела (имена, даты, термины)	Нет ошибок - 3 балла, не более 3 ошибок - 1 балл; больше 3 ошибок - 0 баллов,

3.	Способность ведения дискуссии, убедительность аргументации, демонстрация заинтересованности.	Полностью соответствует - 2 балла; частично соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 8 баллов, минимум - 2 балла.**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 8-6 баллов приравнивается оценке «5»; - 6-4 балла приравнивается оценке «4»; - 4-3 баллов приравнивается оценке «3»		

Критерии оценивания реферата

№ п/п	**Критерий**	**Баллы**
1.	Соответствует ли оформление реферата всем требованием по ГОСТ 7.32-2001	Соответствует - 2 баллов; частично соответствует – 1 балла; не соответствует - 0 баллов
2.	Отражает ли структура реферата логику работы	Работа выстроена логично - 2 баллов; незначительные отклонения – 1 балла; не соответствует - 0 баллов
3.	Полностью ли раскрыта тема реферата	Полностью раскрыта - 2 баллов; частично раскрыта – 1 балла, не раскрыта - 0 баллов
4.	Систематичность и полнота работы с литературными источниками	Максимально полный обзор - 2 баллов; частичный обзор – 1 балла; не полный обзор - 0 баллов
5.	Есть ли в реферате фактологические, терминологические, орфографические ошибки	Соответствует - 2 баллов; частично соответствует – 1 балла; не соответствует - 0 баллов
6.	Соответствие выводов цели и задачам работы	Соответствует - 2 баллов; частично соответствует – 1 балла; не соответствует - 0 баллов

7.	Корректность и верность оформления списка литературы	Грамотно оформленный список литературы с корректными ссылками - 2 баллов; несущественные ошибки – 1 балла; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 12 баллов, минимум - 7 баллов.**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 12-10 баллов приравнивается оценке «5»; - 10-8 баллов приравнивается оценке «4»; - 8-7 баллов приравнивается оценке «3»		

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на все вопросы, с приведением примеров;

Оценка «не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- не справился с 50% вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;