

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«Утверждаю»
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.
« 21 » 10 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.В.ОД.8 Инженерная экология**

для подготовки магистров по направлению
Направление 35.04.06 – «Агроинженерия»

Профиль: «Инжиниринг безопасности труда на предприятии»

Уровень высшего образования – прикладная магистратура

Факультет агроинженерный

Кафедра «Безопасности жизнедеятельности»

Форма обучения	Всего часов/ЗЕ	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	КСР	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр)
очная	72/2	1	1	12	-	28	-	-	32	-	1	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Мерчалова М.Э.



Рабочая программа составлена в соответствии с основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 года № 1047 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 октября 2015 г, регистрационный №39277.

Основная образовательная программа обсуждена на заседании Ученого совета агроинженерного факультета

«21» октября 2015 г., протокол № 010100-02

Основная образовательная программа утверждена на заседании Ученого совета ВГАУ

«28» октября 2015 г., протокол № 3

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры БЖД
(протокол № 010101-2 от 20.10.2015 г.)

Заведующий кафедрой



Высоцкая Е.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-02 от 21.10.2015г.).

Председатель методической комиссии



О.М. Костиков

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Цели освоения дисциплины «Инженерная экология»:

- изучение особенностей влияния промышленного производства на окружающую среду и состояние здоровья населения;
- формирование умения оценивать последствия техногенных воздействий на окружающую среду;
- изучение инженерных методов защиты окружающей среды от загрязнения;
- изучение концепции малоотходных и безотходных технологий и приоритетных путей развития новых технологий, призванных обеспечить устойчивое развитие;
- повышение экологической грамотности и формирование экологического мировоззрения.

Задачи:

- организация совершенного и разностороннего контроля за состоянием биосферы при воздействии на нее технических систем;
- разработка новых принципов, технологий, методов и техники для создания совершенных производств, исключающих отрицательное воздействие на биосферу;
- оптимизация технологических, инженерных и проектно-конструкторских решений, исходя из минимума ущерба окружающей среде и здоровью человека;
- прогнозирование и оценка возможных негативных последствий для окружающей среды, человека и т.д. со стороны любых акций природоиспользования;
- выявление, корректирование и предотвращение любых действий, технологий заготовки, транспорта, переработки ресурсов, которые могут нанести ущерб окружающей среде и здоровью человека.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: **Б1.В.ОД.8** в системе подготовки обучающегося по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, профиль «Инжиниринг безопасности труда на предприятии».

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения		
Код	Название	Знать	Уметь	Иметь навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4 (ПК-	Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач Способность и готов-	-методы идентификации экологических опасностей; - методы оценки влияния инженерных систем и сельхозмашин на окружающую среду; - принципы и методы разработки инженерных систем с элементами их будущей ути-	- охарактеризовать воздействие различных отраслей промышленного производства на компоненты окружающей среды и здоровье человека; - оценивать экологические последствия загряз-	- методов инженерной экологии; - использования ресурсосберегающих и малоотходных технологий; - работы с нормативно-технической документацией; - анализа и оценки изменений состояния компонентов окружающей среды в результате антропоген-

3); (ПК-7).	<p>ность рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>Способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов</p>	<p>лизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - меры по охране окружающей среды от последствий деятельности сельскохозяйственных машин, систем их обслуживания и других инженерных систем; - механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; - основы нормирования качества окружающей среды; - основные методы и оборудование для очистки отходящих газов (газовых выбросов), для очистки сточных вод и утилизации отходов; - специфику воздействий загрязняющих веществ на здоровье человека; - основные направления экологической деятельности предприятия; -основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий в различных отраслях промышленности; - основы организации производственного экологического контроля на предприятии. 	<p>нения окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать рекомендации по охране окружающей среды с учётом специфики производства на предприятиях различных отраслей промышленности; - предлагать и обосновывать выбор технических средств охраны окружающей среды; - контролировать экологическое соответствие различных планов и проектов; - оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по снижению данного воздействия. 	ного воздействия.
--------------------	---	--	---	-------------------

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов х курс
		1 семестр	х семестр	х семестр	х семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	2/72			Не предусмотрено	
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	40	40				
Аудиторная работа:	40	40				
Лекции	12	12				
Практические занятия	28	28				
Семинары	-	-				
Лабораторные работы	-	-				
Другие виды аудиторных занятий	-	-				
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	32	32				
Подготовка к аудиторным занятиям	10	10				
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-				
Подготовка и защита рефератов	10	10				
Другие виды самостоятельной работы	12	12				
Экзамен/часы	-	-				
Форма промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет				

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	СР
Очная форма обучения				
1.	Нормирование качества окружающей среды.	2	4	5
2.	Воздействие различных отраслей промышленности на окружающую среду	2	8	5
3.	Загрязнение окружающей среды и здоровье человека.	2	6	5
4.	Инженерные решения экологических проблем.	2	4	7
5.	Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий	2	2	5
6.	Организация производственного экологического контроля на предприятии.	2	4	5
	Итого	12	28	32

4.2. Содержание дисциплины.

1. Нормирование качества окружающей среды

Классификация и формы загрязнения (загрязнителей) окружающей среды. Классификация источников загрязнения (источники загрязнения воздушного бассейна, источники загрязнения водного бассейна, источники загрязнения литосферы). Атмосферный воздух. Трансграничное загрязнение. Озоновый слой земли. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение. Нормирование вредных веществ в почве. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Комплекс мер по соблюдению нормативов допустимых выбросов, сбросов и лимитов на размещение отходов.

2. Воздействие различных отраслей промышленности на окружающую среду

Влияние хозяйственной деятельности тяжелой промышленности на окружающую среду. Транспортно-дорожный комплекс. Жилищно-коммунальное хозяйство. Сельское хозяйство. Загрязнение окружающей среды особоопасными веществами. Техногенные аварии и катастрофы, их экологические последствия.

3. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека

Факторы риска для здоровья человека. Трансформирующие агенты биосферы. Подрыв генофонда человечества. Состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Урбанизация и здоровье населения. Вода как фактор здоровья. Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую среду.

4. Инженерные решения экологических проблем

4.1. Защита атмосферы

Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Основные химические загрязнения атмосферы. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения. Санитарно-защитные зоны. Классификация систем и методов очистки атмосферного воздуха от вредных выбросов, показатели эффективности. Улавливание промышленных пылей и туманов. Аппаратура для очистки выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей, от твердых частиц и аэрозолей. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха.

4.2. Защита гидросферы

Федеральное законодательство и охрана водных объектов. Мониторинг водных объектов. Общая характеристика сточных вод. Основные пути и методы очистки сточных вод. Механические, химические, физико-химические и термические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Создание замкнутых водооборотных систем.

4.3. Защита почвенного покрова

Почвенный покров и его экологическое значение. Промышленное загрязнение почв. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании. Мелиорация сельскохозяйственных земель и ее виды. Химическая мелиорация почвы. Защита почвы от химического загрязнения. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.

4.4. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами

Виды отходов и масштабы их образования. Законодательство в сфере обращения с отходами. Сбор, хранение и транспортировка отходов. Полигоны для твердых бытовых отходов. Промышленные методы обработки ТБО. Обращение с токсичными промышленными отходами. Организация безотходных (малоотходных) производств.

4.5. Защита от энергетического загрязнения окружающей среды

Понятие акустического загрязнения. Классификация средств и методов шумозащиты.

Архитектурно-планировочные меры шумозащиты. Организационные и организационно-технические мероприятия. Защита от инфразвука. Понятие об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Характеристика электромагнитных полей и их классификация. Некоторые техногенные источники ЭМП неионизирующего характера. Воздействие ЭМП на здоровье человека. Методы и средства защиты от ЭМИ. Источники ионизирующего облучения человека. Последствия облучения людей и животных. Радиационно опасные аварии и катастрофы. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов. Способы защиты и методы снижения степени радиоактивного загрязнения земель, водоисточников, кормов и продуктов питания.

5. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий

Концепция безотходного производства. Критерии экологичности технологических процессов. Основные направления безотходной и малоотходной технологии. Переработка и использование отходов. Государственная программа «Отходы».

6. Организация производственного экологического контроля на предприятии.

6.1. Экологический мониторинг

Методологические основы экологического мониторинга. Мониторинг загрязнения природной среды. Мониторинг состояния природных ресурсов. Единая государственная система экологического мониторинга. Системы автоматического мониторинга.

6.2. Экологическая экспертиза и контроль

Понятие экологической экспертизы. Субъекты и виды экологической экспертизы. Оценка воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС). Краткое изложение процедуры ОВОС. Экологическое лицензирование. Экологическая сертификация продукции и услуг. Система экологического контроля в России. Экологический аудит.

6.3. Экологическая паспортизация объектов и технологий

Цели и задачи экологической паспортизации. Структура и содержание экологического паспорта предприятия. Разработка нормативов ПДВ и ПДС, контроль за их соблюдением. Экономический ущерб окружающей среде от загрязнения.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
		форма обучения
		очная
1	Введение в дисциплину «Инженерная экология». Промышленное загрязнение биосферы. Основные понятия и задачи инженерной экологии. Экологическая уникальность России. Классификация промышленных источников загрязнения биосферы. Промышленное загрязнение: атмосферы, водного бассейна, почвы. Формирование техногенной среды. Понятие о природно-технической системе. Ресурсный цикл.	2
2	Нормирование качества окружающей среды. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Нормирование примесей в водной среде.	2
3	Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Факторы риска для здоровья человека. Трансформирующие агенты био-	2

	сферы. Подрыв генофонда человечества. Состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую среду.	
4	Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Техника защиты окружающей среды от пыли. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов. Техника защиты окружающей среды от газо и парообразных загрязнений. Контроль качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов промышленных предприятий. ПДВ. Способы выброса загрязненных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов. СЗЗ предприятия.	2
5	Техногенное загрязнение гидросферы. Механическая очистка сточных вод Способы водообеспечения и водоотделения промышленных предприятий. Образование сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоемы. Устройства для механической очистки сточных вод. Удаление крупных примесей, взвешенных частиц, грубодисперсных примесей. Выделение всплывающих примесей.	2
6	Экологическая экспертиза и контроль. Экологический паспорт предприятия. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования. Понятие экологической экспертизы, ее субъекты и виды. Оценка воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС). Экологическое лицензирование и сертификация. Структура и содержание экологического паспорта предприятия	2
Всего		12

4.4. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практических занятий	Объем, ч
		форма обучения
		очная
1	Исследование явления парникового эффекта	2
2	Исследование запыленности атмосферного воздуха	2
3	Изучение методов и средств очистки воды. Очистка нефтесодержащих сточных вод	2
4	Определение размера вреда, причиненного водному объекту	2
5	Исследование концентрации газообразных веществ в воздухе	2
6	Определение показателей, характеризующих органолептические свойства сточной воды	2
7	Определение концентрации угарного газа	2
8	Расчет и построение санитарно-защитной зоны производственного объекта	2

9	Определение экономического ущерба от выбросов предприятий АПК в атмосферу.	2
10	Оценка шумового загрязнения окружающей среды	2
11	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами на участке магистрали	2
12	Определение и расчет предельно-допустимого выброса	2
13	Расчет пылеосадительной камеры	2
14	Определение содержания нитратов в продуктах	2
Всего		28

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.

Для подготовки к аудиторным занятиям обучающиеся используют рекомендуемую литературу, а также электронные ресурсы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ.

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов.

1. Конструкции и принцип работы сооружений для биологической очистки сточных вод.
2. Мониторинг водных объектов
3. Влияние определенной отрасли народного хозяйства на состояние окружающей среды.
4. Химический состав газообразных выбросов мобильных технических средств автотракторного парка. Способы снижения выбросов на примере конкретного предприятия.
5. Загрязнение биосферы токсическими и радиоактивными веществами. Опасность ядерных катастроф.
6. Мероприятия по рациональному использованию воды и защите водоемов от загрязнения на промышленных предприятиях (на конкретном примере)
7. Глобальное загрязнение биосферы, его масштабы, последствия и пути преодоления.
8. Природно-промышленные системы (ППС), их принципиальные схемы и структура. Природно-промышленные и территориально-промышленные комплексы, их иерархическая структура. Пространственная иерархия ППС.
9. Классификация радиоактивных отходов и методы их утилизации.
10. Классификация отходов промышленного производства. Способы переработки твердых промышленных отходов. Безотходные и малоотходные технологии (на примере конкретной отрасли или предприятия АПК).
11. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха.
12. Законодательство РФ в области охраны окружающей среды.
13. Влияние хозяйственной деятельности предприятия АПК на окружающую среду (на примере конкретного хозяйства или отрасли).

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел. Нормирование качества окружающей среды				
1.	Атмосферный воздух. Трансграничное загрязнение. Озоновый слой земли.	<p>1. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Инженерная защита окружающей среды", "Безопасность технологических процессов и производств" / [М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына .— Изд. 3-е .— М. : Логос, 2011 .— С. 88-92. ISBN 978-5-98704-552-7</p> <p>2. Мониторинг атмосферного воздуха [электронный ресурс] : Учебное пособие / Тарасов, Тихонова, Кручинина .— Москва : Издательство "ФОРУМ", 2008 .— 128 с. ISBN 978-5-91134-189-3 .— <URL:http://znanium.com/go.php?id=136453>.</p>	4	-
2.	Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение	<p>1. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Инженерная защита окружающей среды", "Безопасность технологических процессов и производств" / [М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына .— Изд. 3-е .— М. : Логос, 2011 .— С. 171-175 ISBN 978-5-98704-552-7.</p>	3	-
Раздел. Воздействие различных отраслей промышленности на окружающую среду.				
3.	Экологические последствия техногенных аварий и катастроф.	<p>1. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология: Учебник.— Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011.— 208 с. — ISBN 978-5-91134-478-8.— <URL:http://znanium.com/go.php?id=208909>.</p>	3	-
4.	Экологическая безопасность автотранспорта	<p>1. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Инженерная защита окружающей среды", "Безопасность технологических процессов и производств" / [М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына .— Изд. 3-е .— М. : Логос, 2011 .— С. 322-354. ISBN 978-5-98704-552-7.</p>	4	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		2. Экология и экологическая безопасность автомобиля [электронный ресурс] : учебник / Графкина, Михайлов, Иванов .— Москва : Издательство "ФОРУМ", 2009 .— 320 с. ISBN 978-5-91134-349-1 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=173866 >.		
Раздел. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека				
5.	Урбанизация и здоровье населения	1. Разумов, Владимир Александрович. Экология: Учебное пособие.— Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— 296 с. — ISBN 978-5-16-005219-9 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=315994 >.	3	-
Раздел. Инженерные решения экологических проблем				
6.	Очистка воздушных выбросов пылеуловителями различных	1. Прикладная экология: Учебное пособие для вузов/ Т.А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – М.: Академический Проект: Традиция,- 2005.- С. 116-124 ISBN 5-8291-0502-0 (Академический проект) ISBN 5-902590-05-1 (Традиция) 2. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология: Учебник.— Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011.— 208 с. — ISBN 978-5-91134-478-8.— <URL: http://znanium.com/go.php?id=208909	3	-
7.	Методы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов.	1. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Инженерная защита окружающей среды", "Безопасность технологических процессов и производств" / [М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына .— Изд. 3-е .— М. : Логос, 2011 .— С. 181-186. ISBN 978-5-98704-552-7. 2. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология: Учебник.— Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011.— 208 с. — ISBN 978-5-91134-478-8.— <URL: http://znanium.com/go.php?id=208909	3	-
8	Механическая очистка сточных вод. Расчеты аппаратов.	Промышленная экология Основы инженерных расчетов/ С.В. Фринланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова, Зиятдинов Р.Н.- М.: КолосС, 2008.- С. 79 -105	3	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		ISBN 978-5-9532-0546-7		
9.	Биохимические методы очистки сточных вод.	1. Прикладная экология: Учебное пособие для вузов/ Т.А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – М.: Академический Проект: Традиция,- 2005.- С. 144-154 ISBN 5-8291-0502-0 (Академический проект) ISBN 5-902590-05-1 (Традиция) 2. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология: Учебник.— Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011.— 208 с. — ISBN 978-5-91134-478-8.— <URL:http://znanium.com/go.php?id=208909	3	-
Раздел. Организация производственного экологического контроля на предприятии				
10	Экономическая эффективность мероприятий по очистке газопылевых выбросов	Промышленная экология Основы инженерных расчетов/ С.В. Фринланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова, Зиятдинов Р.Н.- М.: КолосС, 2008.- С. 28-35 ISBN 978-5-9532-0546-7	3	-
Всего			32	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по практическим работам	-	-
2.	Подготовка доклада по теме презентации	12	-
3	Подготовка реферата	10	
Всего		22	-

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме.

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	лекция	Введение в дисциплину «Инженерная экология». Промышленное загрязнение биосферы	Лекция - визуализация	2
2.	лекция	Техногенное загрязнение гидросферы. Механическая очистка сточных вод	Лекция - визуализация	2

3.	ПЗ	Изучение методов и средств очистки воды. Очистка нефтесодержащих сточных вод	«Case-study» (анализ конкретных ситуаций)	2
4.	ПЗ	Определение размера вреда, причиненного водному объекту	Анализ конкретной ситуации, дискуссия	2
	Всего			8

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	<u>Под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадины</u>	Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Инженерная защита окружающей среды", "Безопасность технологических процессов и производств" / [М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадины .— Изд. 3-е .— М. : Логос, 2011 .— 518 с. ISBN 978-5-98704-552-7.	МО РФ	М. : Логос,	2011	Эл. ресурс
2	<u>Брюхань Федор Федорович</u>	Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология: Учебник.— Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011.— 208 с.— ISBN 978-5-91134-478-8.— <URL: http://znanium.com/go.php?id=208909 >.	МО РФ	Москва: Издательство "ФОРУМ"	2011	Эл. ресурс
3	<u>Разумов Владимир Александрович.</u>	Разумов, Владимир Александрович. Экология: Учебное пособие.— Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— 296 с. — ISBN		Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М",	2012	Эл. ресурс

		978-5-16-005219-9 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=315994 >.			
--	--	--	--	--	--

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	<u>Болдин А.Н.</u> , <u>Яковлев А.И.</u> , <u>Тепляков С.Д.</u> [и др.]	Инженерная экология литейного производства [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков [и др.] ; под ред. А. Н. Болдина .— Москва : Машиностроение, 2010 .— 352 с. — ISBN 978-5-94275-523-2 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=738 >.	М.: Машиностроение	2010
2	<u>Кирсанов М.П.</u>	Экология:экозащитная техника и технологии на предприятиях масло-жирового, сахарного, дрожжевого, хлебопекарного, кондитерского производств [электронный ресурс] : / Кирсанов М.П., Самойлова Н.А., Тимощук И.В. — Москва : КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2010.ISBN 978-5-89289-598-9 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4598 >.	Москва : КемТИПП	2010
3	<u>Фридланд С.В.</u> , <u>Ряписова Л.В.</u> , <u>Стрельцова Н.Р.</u> , <u>Зиятдинов Р.Н.</u>	Промышленная экология Основы инженерных расчетов/ С.В. Фринланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова, Зиятдинов Р.Н.- М.: КолосС, 2008.- 176 с. ISBN 978-5-9532-0546-7	М.: «КолосС»	2008
4	<u>Трифонова Т.А.</u> , <u>Селиванова Н.В.</u> , <u>Мищенко Н.В.</u>	Прикладная экология: Учебное пособие для вузов/ Т.А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – М.: Академический Проект: Традиция,-2005.-384 с. ISBN 5-8291-0502-0 (Академический проект) ISBN 5-902590-05-1 (Традиция)	М.: Академический Проект: Традиция,	2005
5	<u>Тарасов Виктор Васильевич</u>	Мониторинг атмосферного воздуха [электронный ресурс] : Учебное пособие / Тарасов, Тихонова, Кручинина .— Москва : Издательство "ФОРУМ", 2008 .— 128 с. ISBN 978-5-91134-189-3 .—	Москва : Издательство "ФОРУМ",	2008

		<URL: http://znanium.com/go.php?id=136453 >.		
6	<u>Графкина Марина Владимировна</u>	Экология и экологическая безопасность автомобиля [электронный ресурс] : учебник / Графкина, Михайлов, Иванов .— Москва : Издательство "ФОРУМ", 2009 .— 320 с. ISBN 978-5-91134-349-1 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=173866 >.	.— Москва : Издательство "ФОРУМ"	2009
Периодические издания				
1		Экология производства: Российский ежемесячный научно-практический журнал. http://www.ecoindustry.ru/magazine.html		

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Мерчалова М.Э.. Галкин Е.А.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Прикладная экология» для магистров техники и технологии по направлению 110300 – «Агроинженерия», Часть 1, «Экологическая безопасность водных объектов»	Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2010.- 39 с.	2010

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Теоретическая часть дисциплины изучается в форме аудиторных занятий и внеаудиторной работы.

Методические рекомендации для преподавателя.

Аудиторные занятия (лекции) реализуются в форме сочетания проблемной лекции и лекции визуализации. Материал излагается в форме последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных ситуаций. Проблемные ситуации должны содержать в себе диалектическое противоречие, заключающееся в том, экономический рост и развитие производства могут способствовать росту материального достатка нации, но при антропоцентрическом подходе приводят к нарушению равновесия, что в свою очередь снижает качество среды, увеличивает риски возникновения чрезвычайных экологических ситуаций.

Для разработки проблемной лекции преподавателю необходимо проанализировать и выделить ключевые стержневые линии раздела, выбрать основные глобальные и региональные проблемы и методические приемы, позволяющие активизировать мыслительную деятельность обучающихся в направлении разрешения обозначенных проблем инженерной экологии. Ориентирующая функция преподавателя при изложении раздела заключается в том, что он должен конкретизировать поставленные проблемы, ознакомить обучающихся с основными ключевыми понятиями, в рамках формируемых компетенций. Визуализация реализуется путем использования мультимедиа оборудования.

Методические требования и рекомендации обучающемуся по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

2. Содержание самостоятельной работы обучающихся описано в рабочей программе дисциплины и направлено на расширение и углубление практических знаний и умений по данному курсу, на усвоение межпредметных связей.

3. При организации самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся информируются о целях и задачах, сроках выполнения, формах контроля и самоконтроля, трудоемкости.

4. Формы самостоятельной работы, вид отчета определяется на основе рабочей программы по учебной дисциплине с учетом курса обучения, степени подготовленности обучающегося и других факторов, в том числе, приоритета выбора обучающегося.

Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя различные задания по темам, в том числе подготовка к аудиторным занятиям, работа с печатными литературными и интернет-ресурсами, анализ нормативно-правовой документации, и др.

График консультаций обучающихся представлен в информационном объявлении на двери ауд. 425 м.к. По согласованию с преподавателем возможно консультирование по Скайпу и в социальных сетях.

Методические требования и рекомендации к оформлению реферата

Реферат (от лат. refero - докладываю, сообщаю) — краткое изложение научной проблемы, результатов научного исследования, содержащихся в одном или нескольких произведениях идей и т. п.

Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. В связи с этим к нему должны предъявляться требования по оформлению, как к научной работе. Эти требования регламентируются государственными стандартами, в частности:

ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».

ГОСТ 7.82—2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

Общие требования к оформлению рефератов.

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ, а именно:

Общий объем работы - 15—30 страниц печатного текста (с учетом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа. Титульный лист оформляется по типовому образцу.

Целью реферативной работы является приобретение навыков работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Реферат должен содержать:

титульный лист,

основную часть (разделы, части),

выводы (заключительная часть),

пронумерованный список использованной литературы (не менее 2-х источников) с указанием автора, названия, места издания, издательства, года издания.

Содержательная часть должна излагаться в соответствии с планом, четко и последовательно, желательно своими словами. В тексте должны быть ссылки на использованную литературу. При дословном воспроизведении материала каждая цитата должна иметь ссылку на соответствующую позицию в списке использованной литературы с указанием номеров страниц, например /12, с.56/ или "В работе [11] рассмотрены..." Каждая глава текста должна начинаться с нового листа, независимо от того, где окончилась предыдущая.

Все сноски и подстрочные примечания располагаются на той же странице, к которой они относятся.

Оформление цитат. Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания.

Оформление перечислений. Текст всех элементов перечисления должен быть грамматически подчинен основной вводной фразе, которая предшествует перечислению.

Оформление ссылок на рисунки. Для наглядности изложения желательно сопровождать текст рисунками. В последнем случае на рисунки в тексте должны быть соответствующие ссылки. Все иллюстрации в реферате должны быть пронумерованы. Нумерация должна быть сквозной, то есть через всю работу. Если иллюстрация в работе единственная, то она не нумеруется.

В тексте на иллюстрации делаются ссылки, содержащие порядковые номера, под которыми иллюстрации помещены в реферате. Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишутся сокращенно и без значка, например "№", например: "рис.3", "табл.4", "с.34", "гл.2". "см. рисунок 5" или "график...приведен на рисунке 2". Если указанные слова не сопровождаются порядковым номером, то их следует писать в тексте полностью, без сокращений, например "из рисунка видно, что...", "таблица показывает, что..." и т.д. Фотографии, рисунки, карты, схемы можно оформить в виде приложения к работе.

Оформление таблиц. Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись "Таблица..." с указанием порядкового номера таблицы (например "Таблица 4") без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте реферата только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "таблица" не пишут. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки на конце.

Выводы должны содержать краткое обобщение рассмотренного материала, выделение наиболее достоверных и обоснованных положений и утверждений, а также наиболее проблемных, разработанных на уровне гипотез, важность рассмотренной проблемы с точки зрения практического приложения, мировоззрения, этики и т.п.

В этой части автор подводит итог работы, делает краткий анализ и формулирует выводы.

Примерный объем реферата составляет 15-25 страниц машинописного текста.

В конце работы прилагается список используемой литературы. Литературные источники следует располагать в следующем порядке:

энциклопедии, справочники;

книги по теме реферата (фамилии и инициалы автора, название книги без кавычек, место издания, название издательства, год издания, номер (номера) страницы);

газетно-журнальные статьи (название статьи, название журнала, год издания, номер издания, номер страницы).

Формат. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста — «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое — 30 мм, верхнее, и нижнее, левое — 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту.

Методические требования и рекомендации к разработке мультимедиа презентаций.

Презентация – подготовленное в графическом редакторе Power Point мультимедийное представление информации о содержании, структуре, особенностях и авторских выводах выполненного в рамках темы для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке презентации обучающийся должен руководствоваться принципами: лаконичности, содержательности, наглядности.

Презентация должна включать следующие разделы:

- Титульный слайд;
- Содержание/ вопросы
- Основную часть;
- Список литературы.

Презентация оформляется в официально-деловом стиле (при рассмотрении отдельных тем возможен творческий подход автора, согласно индивидуальным предпочтениям).

Титульный слайд должен содержать: название Вуза, кафедры, тему, фамилию автора и руководителя).

На Титульном слайде допускается размещение изображения при сохранении всех остальных элементов.

Объем презентации должен составлять не менее 15 слайдов

Возможно использование в презентации мультимедийных эффектов, видеофрагментов, позволяющих в более наглядном виде продемонстрировать содержание.

Методические рекомендации для обучающихся по обзору Интернет-ресурсов

Каталог Интернет-ресурсов представляет собой тематически подобранный обучающимся перечень Интернет-сайтов. В каталоге необходимо отразить:

- титульный лист;
- тему (параграф, вопрос и пр.);
- название сайта;
- электронный адрес и дату обращения к источнику;
- краткое содержание Интернет-сайта (перечень вопросов, на которые можно получить ответы по данной теме / дисциплине и пр.)

Методические требования и рекомендации к оформлению таблиц

По ГОСТ 7.32-2001 на все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (например: Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Таблица В.2). Слово «Таблица» пишется полностью. Наличие у таблицы собственного названия по ГОСТу не обязательно, но вузы требуют его всегда. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 – Процесс деятельности человека). Точка в конце названия не ставится.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 1).

Таблицу с большим количеством столбцов допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и столбцы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером столбцов и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами столбцы и(или) строки первой части таблицы.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят. Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается.

Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Методические требования и рекомендации к оформлению и представлению доклада

Объем доклада не более 5-х страниц. Время сообщения- 3-5 минут. Возможно сопровождение иллюстративным материалом, в т.ч. мультимедиа презентацией.

Требования к оформлению текста:

- размер бумаги - А4;
- поля: верхнее, нижнее - 2 см; левое, правое - 2,5 см;
- колонтитулы - 1,25 см;
- ориентация книжная;
- шрифт Times New Roman, высота 14pt;
- межстрочное расстояние – одинарное, полуторное;
- выравнивание по ширине;
- красная строка 1,5 см.

Требования к формулам:

Формулы должны быть набраны в редакторе формул со следующими установками:

обычный - 14 pt;
 крупный индекс - 60%; мелкий индекс -40%;
 крупный символ - 150%; мелкий индекс - 100%;
 стили: переменные - курсив; матрица-вектор - полужирный;
 греческие буквы НЕ набирать курсивом.

Требования к рисункам:

толщина линий на рисунках и таблицах не менее 1pt;
 рисунки черно-белые;
 размер текста на рисунках не менее 11pt;
 рисунки, набранные средствами Word, нужно сгруппировать.

Требования к списку литературы:

Список литературы приводится в конце текста, каждое из наименований оформляется под номером и с красной строки.

Образец:

абзац, шрифт 10pt

Литература (шрифт 12-14pt, выравнивание по центру)

1. Иванов И. И. Наука и производство. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. – 204 с.

2. Матвиенко В. Д. Экономические институты и динамика российской экономики [Электронный ресурс] // URL: <http://www.journal.leontief.net/rus/2006/Matv.html> (дата обращения: 10.01.2008).

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СЕРИИ «ЭКОЛОГ». Аннотированный каталог. Санкт-Петербург.; Интеграл, 2013. - 105 с. / http://integral.ru/download/price/a_catalog.pdf
2. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТ при проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) <http://www.logus.ru/info>
3. Консультант плюс -[Эл. ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>
4. Гарант- информационно- правовой портал-[Эл. ресурс] URL: <http://www.garant.ru/>

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ <http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекция	Microsoft Word Microsoft Power Point			+
2.	Практические занятия	Internet Explorer, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Самостоятельная работа	Microsoft Word Microsoft Power Point Internet Explorer, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"/Гарант/ Консультант +			+
4.	Промежуточная аттестация	АСТ- тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№, п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	видеофильм	Средства защиты
2.	видеофильм	Радиация. Линии защиты
3.	видеофильм	Чернобыль
4.	видеофильм	К Вам пришла проверка: Вложение «Охрана труда». wmv к объекту 468213349 (источник: «ИСС ТЕХЭКСПЕРТ»)

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Введение в дисциплину «Инженерная экология». Промышленное загрязнение биосферы.
2.	Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий
3.	Техногенное загрязнение гидросферы. Механическая очистка сточных вод

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№409 м.к., №415 м.к., №423 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№409, 415, 423 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения практических занятий (419, 414 м.к., 417 комп. класс м.к.)	Оснащены выходом в локальную сеть и Интернет, компьютером, средствами звукопроизведения.
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №417, 419, 423 м.к.)	8 компьютеров (417м.к.), 1(419,423)- компьютер, принтер, сканер, видеокамера для консультаций через Интернет (Скайп)
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №417 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (преподавательская и лаборантская ауд. №425 м.к. и №411 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Риски в АПК	БЖД	согласовано	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Перечень компонен- тов рабочей про- граммы, требующих корректировки	Вид корректировки
Зав. каф. БЖД Высоцкая Е.А. 	24.06.2016 г.	нет	нет
И.о. зав. каф БЖ, МЖиПСХП Высоцкая Е.А. 	01.09.2016	Титульный лист	Изменить название кафедры

