

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---


Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

*(должность, уч. степень, звание)*

 24.06.2021

*(подпись, дата)*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»

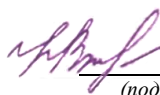
Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доцент, к.г.н.  
*(должность, уч. степень, звание)*

 21.06.2021  
*(подпись, дата)*

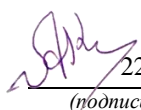
И.Н. Липовицкая  
*(инициалы, фамилия)*

Программа одобрена на заседании кафедры №1

« 22 » 06 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой №1


зав.каф., д.э.н., профессор  
*(должность, уч. степень, звание)*

 22.06.2021  
*(подпись, дата)*

А.М. Колесников  
*(инициалы, фамилия)*

Ответственный за ОП

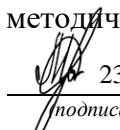
зав.каф., к.ф.-м.н., доцент  
*(должность, уч. степень, звание)*

 22.06.2021  
*(подпись, дата)*

Е.А. Яковлева  
*(инициалы, фамилия)*

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.  
*(должность, уч. степень, звание)*

 23.06.2021  
*(подпись, дата)*

М.М. Маскатулин  
*(инициалы, фамилия)*

## Аннотация

Дисциплина «Экология» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов экологического мировоззрения и воспитанием способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы. Рассмотрены: основы общей экологии, учение В.И. Вернадского о биосфере и его развитие в настоящее время, глобальные экологические проблемы; основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде; организационно-правовые основы природоохранной политики России; законодательство по охране объектов окружающей среды; система контроля и мониторинга окружающей среды в России. Сформулированы принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов. Рассмотрены проблемы утилизации отходов, воспроизводства сырья и энергии; потенциальные возможности ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, проблемы и перспективы развития экологического менеджмента в России, политика управления охраной окружающей среды в РФ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

### **1.1. Цели преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины "Экология" является ознакомление студентов с основными проблемами взаимодействия природы и общества, защиты окружающей среды, экономии энергетических, сырьевых и других природных ресурсов, а также развитие экологического мышления; обучение студентов основным принципам технического, экономического, социального и правового анализа новой или проектируемой техники с позиции защиты окружающей среды и экономии энергии и ресурсов.

Предметная область дисциплины, обеспечивающая достижение указанной цели, включает изучение окружающей человека природной среды и биосферы в целом, основных законов экологии, принципов рационального использования природных ресурсов и снижения негативного антропогенного влияния на среду обитания.

При изучении дисциплины рассматриваются:

- современное состояние и негативные факторы окружающей природной среды, их происхождение;
- принципы антропогенного взаимодействия с природной средой, рациональные с точки зрения использования ресурсов и сохранения и улучшения ее состояния;
- правовые, нормативные, организационные и экономические основы сохранения окружающей природной среды.

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать – основные принципы

уметь – уметь находить информацию, а также применять ее по назначению

владеть навыками – самоорганизации

иметь опыт деятельности – организации процесса самообразования

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – основные принципы работы с Microsoft Office

уметь – применять основные методики на практике

владеть навыками – работы с ПО

иметь опыт деятельности – решения практических задач

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать – критерии принятия решений

уметь – обосновывать применяемые решения

владеть навыками – организации работы в группе

иметь опыт деятельности – работы над проектами

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Химия,
- Физика

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	2/ 72	2/ 72
<i>Из них часов практической подготовки</i>		
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	8	8
лекции (Л), (час)	4	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	64	64
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Зачет	Зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение	0,5	-	-	-	4
Раздел 2. Природа и общество	0,5	1	-	-	12
Раздел 3. Рациональное природопользование	1	1	-	-	18
Раздел 4. Защита окружающей среды от загрязнения	1	1	-	-	12
Раздел 5. Правовые основы экологической безопасности	1	1	-	-	18
Итого в семестре:	4	4	-	-	64
Итого:	4	4	0	0	64

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Введение	<p>Тема 1. Структура биосферы. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы.</p> <p>Земля как планета Солнечной системы. Основные параметры атмосферы, гидросферы, литосферы. Учение о биосфере. Роль В.И.Вернадского в развитии учения о биосфере. Понятие "экология".</p> <p>Тема 2. Потоки вещества и энергии в биосфере</p> <p>Основные экологические факторы, формирующие взаимоотношение живого организма с окружающей средой: абиотические, меж- и внутривидовые биотические. Понятие "экосистема". Устойчивость экосистем. Круговорот энергии и химических элементов в природе. Понятие "частично замкнутый кругооборот энергии и химических элементов".</p>
Раздел 2. Природа и общество	<p>Тема 1. Взаимодействие природы и общества</p> <p>Методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. Понятие об антропогенных факторах, воздействующих на природную среду, классификация антропогенных факторов. Факторы, определяющие устойчивость биосферы.</p> <p>Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека. Допустимые нагрузки на биосферу и экологический подход к нормированию антропогенных нагрузок. Принципы управления</p>

	<p>взаимодействием человеческого общества с окружающей средой.</p> <p>Тема 2. Фундаментальные принципы биоэкологии</p> <p>Организм в среде обитания. Гомеостаз, принципы регуляции жизненных функций. Адаптация живых организмов и ее генетические пределы. Принцип доминанности. Принцип саморегуляции - обратные связи. Правило Шелфорда (закон толерантности). Правило совокупного действия факторов, лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Типы взаимоотношений между организмами. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Развитие экосистем: сукцессия. Ситуация, сложившаяся под влиянием человеческого общества.</p> <p>Тема 3. Глобальные экологические проблемы.</p> <p>Вещественное и энергетическое загрязнение. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы и зеленых насаждений под влиянием промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта, при производстве электроэнергии. Нормирование и уровень загрязнения воздуха, воды, почвы в настоящее время и прогнозы на будущее.</p> <p>Проблема роста народонаселения. Динамика и прогнозы роста численности населения Земли. Проблемы урбанизации. Мегаполисы как социальное и экологическое явление. Влияние городов на окружающую среду. Влияние урбанизации населения на здоровье людей. Проблемы обеспечения продовольствием. Оптимальная структура питания человека и с/х животных.</p>
Раздел 3. Рациональное природопользование	<p>Тема 1. Природно-ресурсный потенциал биосферы.</p> <p>Ресурсы в природе, их классификация. Использование природных ресурсов человеком. Понятие ресурсного цикла.</p> <p>Тема 2. Экологические принципы сохранения и воспроизводства природных ресурсов.</p> <p>Принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов. Проблемы утилизации отходов. Воспроизводство сырья и энергии. Потенциальные возможности ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, модернизации транспортной и промышленной энергетики. Экологические тенденции в развитии мирового рынка: потребность в природоохранных товарах, регуляция рынка через экологические нормативы, экологизация производства.</p>
Раздел 4. Защита окружающей среды от загрязнения	<p>Тема 1. Влияние загрязнений на состояние окружающей среды</p> <p>Источники и загрязняющие вещества, воздействующие на атмосферу, гидросферу, почву. Физико-химические процессы, происходящие в атмосфере под действием загрязняющих веществ. Глобальные и локальные последствия загрязнения атмосферы. Самоочищение атмосферы. Глобальные и локальные последствия загрязнения гидросферы. Роль Мирового океана в жизни планеты. Запасы воды на планете и масштабы ее использования. Способность гидросферы к самоочищению. Понятие «почва». Роль почвы в кругообороте веществ в природе и жизни человека. Влияние загрязнения почвы на здоровье человека. Загрязнение окружающей среды электромагнитными полями и радиоактивными</p>

	<p>веществами. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния окружающей среды. Понятие о предельно допустимой концентрации. Организация наблюдения за загрязнением окружающей среды. Региональные и глобальные системы мониторинга атмосферы и мирового океана.</p> <p>Тема 2. Экобиозащитная техника</p> <p>Инвентаризация источников загрязнения окружающей среды. Нормирование выбросов вредных веществ. Устройства очистки отходящих газов от пыли и газообразных примесей (циклоны, рукавные фильтры, электрофильтры, скрубберы, системы каталитического и термического окисления и т.д.). Устройства очистки питьевой воды и сточных вод, применяемые промышленности. Утилизация отходов. Установки для переработки промышленных отходов. Приборы контроля за загрязнением окружающей среды. Основы экономики природопользования. Оценка экономической эффективности применения экобиозащитной техники.</p>
<p>Раздел 5. Правовые основы экологической безопасности</p>	<p>Тема 1. Основные нормативные документы</p> <p>Кодексы законов об охране окружающей среды. Система стандартов охраны природы, ее структура. Классификация стандартов, относящихся к различным комплексам и группам. Организация контроля за соблюдением требований правовой и нормативно-технической документации в области охраны окружающей среды.</p> <p>Тема 2. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды</p> <p>Межгосударственные соглашения и конвенции по вопросам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Международные природоохранительные организации. Организация международного контроля за состоянием окружающей среды.</p>

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					



1	Глобальные экологические проблемы: загрязнение окружающей среды; «Парниковый эффект»; «Озоновые дыры»; «Кислотные осадки»; энергетическая проблема; «Демографический взрыв»; продовольственная проблема; сокращение биоразнообразия	Семинар	1		2
2	Плата за пользование водными биотическими ресурсами	Практическая работа	0,5		4
3	Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы	Практическая работа	0,5		4
4	Экологические основы рационального природопользования	Семинар	0,5		3
5	Российская и международная практика по обращению с бытовыми отходами (раздельный сбор и вторичная переработка).	Семинар	0,5		4
7	Расчет ущерба сельскому хозяйству и городским почвам от загрязнения среды	Практическая работа	1		5
Всего:			4		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	64	64
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	24	24
выполнение реферата (Р)	20	20
Подготовка к текущему контролю (ТК)	20	20

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
574(075) Г 68 57	Горелов, А. А. Экология: учебник/ А. А. Горелов. - 2-е изд., стер.. - М.: Академия, 2007. - 400 с.	100

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
574(075) К 60 574	Колесников, С. И. Экология: учебное пособие/ С. И. Колесников. - 4-е изд.. - М.: Дашков, 2010. - 383 с.	20
574(075) П 71 57	Предельский, Л. В. Экология: учебник/ Л. В. Предельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - М.: Проспект, 2009. - 507 с.: табл.. - Библиогр.: с. 499	5
574(075) С75 57	Стадницкий, Г. В. Экология: учебное пособие/ Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов. - 7-е изд., стер.. - СПб.: Химиздат, 2002. - 288 с.	32

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к информационным ресурсам

<a href="http://ecoportal.su/">http://ecoportal.su/</a>	Всероссийский экологический портал
<a href="http://www.ecolife.ru/">http://www.ecolife.ru/</a>	Экология и жизнь
<a href="http://www.ecocommunity.ru/">http://www.ecocommunity.ru/</a>	Экология / Все об экологии

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1. Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### **8.2. Перечень информационно-справочных систем**

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего назначения	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачёту;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Математика. Математический анализ

1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Учебная практика
3	Дискретная математика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Экология
6	Производственная практика
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика

8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика
7	Основы теории управления
7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели

8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> </ul>

		- частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1.	Определение экологии. Предмет и задачи экологии.
2.	Понятие о биосфере, ноосфере, техносфере. Учение В.И. Вернадского.
3.	Экологический фактор, определение и примеры.
4.	Основные экологические факторы, формирующие взаимоотношения живого организма с окружающей средой. Классификация экологических факторов.
5.	Общие закономерности взаимодействия организмов и экологических факторов (закон минимума, закон толерантности, закон лимитирующего фактора).
6.	Антропогенные экологические факторы и их классификация.
7.	Понятие об экологической системе.
8.	Биогеоценоз. Структура биогеоценоза.
9.	Энергетика и работа биогеоценоза. Трофические цепи.
10.	Продуктивность, гомеостаз и сукцессия биогеоценоза.
11.	Устойчивость экосистем и биосферы.
12.	Основные проблемы взаимодействия общества с окружающей средой.
13.	Понятие "природные ресурсы". Классификация ресурсов. Ресурсный цикл.
14.	Экологические проблемы сбора и переработки промышленного и бытового вторичного сырья.
15.	Классификация видов загрязнения окружающей среды.
16.	Понятие предельно допустимой концентрации.
17.	Устройства очистки отходящих газов от пыли и газообразных примесей, устройства очистки питьевой воды и сточных вод
18.	Экологический мониторинг.
19.	Нормирование выбросов вредных веществ.
20.	Система стандартов охраны природы, ее структура.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Целью преподавания дисциплины "Экология" является ознакомление студентов с основными проблемами взаимодействия природы и общества, защиты окружающей среды, экономии энергетических, сырьевых и других природных ресурсов, а также развитие экологического мышления; обучение студентов основным принципам технического, экономического, социального и правового анализа новой или проектируемой техники с позиции защиты окружающей среды и экономии энергии и ресурсов.

Предметная область дисциплины, обеспечивающая достижение указанной цели, включает изучение окружающей человека природной среды и биосферы в целом, основных законов экологии, принципов рационального использования природных ресурсов и снижения негативного антропогенного влияния на среду обитания.

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений



научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- формулировка основных тем, разделов и подразделов лекции;
- введение новых понятий и терминов, формулировка определений,
- приведение примеров описанных явлений в конкретных ситуациях,
- ответы на возникающие вопросы,
- обобщение изложенного материала.

Рекомендуется вести конспект лекции следующим образом:

Каждый смысловой раздел целесообразно начинать с абзаца с новой строки. При появлении интересных мыслей, вопросов по поводу соответствующей информации, или услышав важный комментарий преподавателя, студент может отметить это таким образом, чтобы было ясно, к какому разделу лекции эти пометки относятся, насколько важными их считает преподаватель, какое внимание следует уделить подробному их анализу, изучению. В зависимости от значимости текста целесообразно выделять его цветным маркером. В случае, когда преподаватель даёт лекции не в традиционной, а в интерактивной форме, необходимо внимательно выслушать правила и активно работать, выполняя указания преподавателя.

Посещение лекций является обязательным и, в случае пропуска занятия, обучающийся должен изучить его содержание самостоятельно.

**Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач по экологическому аудиту, экспертизе и консалтингу;

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения данной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

#### **Практическая работа №1. «Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы»**

Технологический цикл модельного предприятий требует потребления значительных количеств воды. Источником является расположенная недалеко от предприятия река. Пройдя технологический цикл, вода почти полностью возвращается в реку в виде сточных вод промышленного предприятия. В зависимости от профиля предприятия сточные воды могут содержать самые различные вредные по санитарно-токсикологическому признаку химические компоненты. Их концентрация, как правило, во много раз превышает концентрацию этих компонентов в реке. На некотором расстоянии от места сброса сточных вод вода реки берется для нужд местного водопользования (например, бытового, сельскохозяйственного). В задаче необходимо вычислить концентрацию наиболее вредного компонента после разбавления водой реки сточной воды предприятия в месте водопользования и проследить изменение этой концентрации по фарватеру реки. А также определить предельно допустимый сток (ПДС) по заданному компоненту в стоке.

Характеристика реки: скорость течения –  $V$ , средняя глубина на участке –  $H$ , расстояние до места водопользования –  $L$ , расход воды водотока в месте водозабора –  $Q$ , шаг, с которым необходимо проследить изменение концентрации токсичного компонента по фарватеру реки –  $LS$ . Характеристика стока: вредный компонент, расход воды предприятием (объем сточной воды) –  $q$ , концентрация вредного компонента –  $C$ , предельно допустимая концентрация – ПДК.

#### **Методика расчета**

Многие факторы: состояние реки, берегов и сточных вод влияют на скорость перемещения водных масс и определяют расстояние от места выпуска сточных вод (СВ) до пункта полного смешивания. Выпуск в водоемы сточных вод должен, как правило, осуществляться таким образом, чтобы была обеспечена возможность полного смешивания сточных вод с водой водоема в месте их спуска (специальные выпуски, режимы, конструкции). Однако приходится считаться с тем фактом, что на некотором расстоянии ниже спуска СВ смешивание будет неполным. В связи с этим реальную кратность разбавления в общем случае следует определять по формуле:

$$K = \frac{\gamma \cdot Q + q}{q},$$

где  $\gamma$  – коэффициент, степень разбавления сточных вод в водоеме.

Условия спуска сточных вод в водоем принято оценивать с учетом их влияния у ближайшего пункта водопользования, где следует определять кратность разбавления. Расчет ведется по формулам:

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{1 + \left(\frac{Q}{q}\right) \cdot \beta}, \quad \beta = e^{(-\alpha \cdot \sqrt[3]{L})}$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий гидрологические факторы смешивания.

$L$  – расстояние до места водозабора.

$$\alpha = \varepsilon \cdot (L_{\text{ф}}/L_{\text{пр}}) \cdot \sqrt[3]{D/q},$$

где  $\varepsilon$  – коэффициент, зависящий от места стока воды в реку: при выпуске у берега  $\varepsilon=1$ , при выпуске в стержень реки (место наибольших скоростей)  $\varepsilon=1,5$ ;  $L_{\text{ф}}/L_{\text{пр}}$  – коэффициент извилистости реки, равный отношению расстояния по фарватеру полной длины русла от выпуска СВ до места ближайшего водозабора к расстоянию между этими двумя пунктами по прямой;  $D$  – коэффициент турбулентной диффузии,

$$D = \frac{V \cdot H \cdot g}{2 \cdot m \cdot c},$$

где  $V$  – средняя скорость течения, м/с;  $H$  – средняя глубина, м;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $m$  – коэффициент Буссинского, равный 24;  $c$  – коэффициент Шези, который выбирают по таблицам. Однако в данной задаче предполагается, что исследуемые реки являются равнинными, поэтому справедливо приближение

$$D = \frac{V \cdot H}{200},$$

Реальная концентрация вредного компонента в водоеме в месте ближайшего водозабора вычисляется по формуле:

$$C_{\text{в}} = C / K.$$

Эта величина не должна превышать ПДК (предельно допустимая концентрация).

Необходимо также определить, какое количество загрязняющих веществ может быть сброшено предприятием, чтобы не превышать нормативы. Расчеты проводятся только для консервативных веществ, концентрация которых в воде изменяется только путем разбавления, по санитарно-токсикологическому показателю вредности. Расчет ведется по формуле:

$$C_{\text{ст.пред.}} = K \cdot \text{ПДК},$$

где  $C_{\text{ст.пред.}}$  – максимальная (предельная) концентрация, которая может быть допущена в СВ или тот уровень очистки СВ, при котором после их смешивания с водой у первого (расчетного) пункта водопользования степень загрязнения не превышает ПДК.

Предельно допустимый сток рассчитывается по формуле:

$$\text{ПДС} = C_{\text{ст.пред.}} \cdot q / C.$$

Далее необходимо построить график функции распределения концентрации вредного компонента в зависимости от расстояния до места сброса СВ по руслу реки с шагом  $LS$ , указанным в варианте:  $F=C(L)$ .

В результате вычислений должны быть получены следующие характеристики СВ

- кратность разбавления  $K$ ;
- концентрация в месте водозабора –  $C_{\text{в}}$ , мг/л;
- предельная концентрация в стоке –  $C_{\text{ст.пред.}}$ , мг/л;
- предельно допустимый сток – ПДС, мг/с;
- график функции  $F=C(L)$ , на графике отметить уровень ПДК, сделать вывод о качестве воды в месте водозабора.

Таблица

Параметр	Варианты для выполнения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вредный компонент	Керосин	Cu	Cr	Фенол	Pb	Zn	Cl	NaOH	Hg	H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>
ПДК, мг/л	0,7	0,02	0,01	0,35	0,01	0,02	1	0,5	0,01	1
Q, м <sup>3</sup> /с	20	30	40	50	60	70	80	10	50	30
q, м <sup>3</sup> /с	1	0,5	0,7	1,2	1	0,8	1,1	0,4	1	0,8
V, м/с	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,5	1	0,7
H, м	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	2	0,5	2	1,5
L, м	500	1000	1500	2000	1000	3000	1500	500	1000	1500
LS, м	LS = L / 5									
C, мг/л	1,5	0,1	0,06	2,0	0,04	0,18	5,5	1,5	0,06	6,0
Для всех вариантов	ε = 1; Lφ/Lпр = 1									

## Практическая работа №2 «Плата за пользование водными биотическими ресурсами»

### Методика расчета.

Экономический механизм, действующий в рыбной сфере. С апреля 2008 г. рыбопромысловые участки предоставляются для промышленного рыболовства<sup>1</sup> по итогам конкурса.

Комиссия оценивает заявки по следующим критериям:

- показатели освоения ранее выделенных участнику конкурса квот добычи водных биотических ресурсов. Значение этого критерия оценки устанавливается в пределах от 20 до 30%;

- возможный суточный объем выпуска готовой рыбной продукции (или объем переработки водных биотических ресурсов) на собственном или арендованном рыбоперерабатывающем заводе<sup>1</sup>, в зависимости от расстояния от него до рыбопромыслового участка (значение этого критерия от 25 до 35%);

- средняя численность работников участника конкурса, зарегистрированных в муниципальном образовании, на территории которого расположен рыбопромысловый участок или к территории которого он прилегает (значение этого критерия оценки от 15 до 25%);

- предложение участника конкурса о размере платы за предоставление рыбопромыслового участка (значение этого критерия оценки в пределах от 20 до 30%).

Договор о предоставлении конкретного рыбопромыслового участка может теперь заключаться на срок от 10 до 25 лет.

Организации и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, получившие разрешение на добычу водных биотических ресурсов и установленные квоты<sup>2</sup> по их отдельным популяциям<sup>3</sup>, выплачивают сбор за пользование объектами водных биотических ресурсов (таблица 1).

Таблица 1. Ставки сбора за каждый объект водных биологических ресурсов

Наименование объекта водных биологических ресурсов	Ставка сбора, руб./т	Наименование объекта водных биологических ресурсов	Ставка сбора, руб./т

<sup>1</sup> Прибрежное рыболовство может осуществляться с предоставлением рыбопромыслового участка или без его предоставления.

<sup>2</sup> Завод должен находиться в муниципальном образовании, на территории которого расположен или к территории которого прилегает рыбопромысловый участок.

<sup>3</sup> Закрепление долей квоты добычи (вылова) водных биоресурсов, которые ранее не были отнесены к объектам рыболовства или добыча (вылов) которых осуществляется в новых районах, может осуществляться на аукционах

Наименование объекта водных биологических ресурсов	Ставка сбора, руб./т	Наименование объекта водных биологических ресурсов	Ставка сбора, руб./т
Северный бассейн (Белое море, внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона РФ и континентальный шельф РФ в море Лаптевых, Карском и Баренцевом морях и районе архипелага Шпицберген)			
Треска	5000	Ряпушка, корюшка, навага, зубатки	200
Пикша	3500	Сайка, мойва, пинагор, песчанка европейская, звездчатый скат, полярная акула, менек, прочие	20
Атлантический лосось (семга)	7500	Краб камчатский	30000
Горбуша	200	Креветка северная	3000
Сельдь	400	Креветка шримс-медвежонок	2000
Сельдь чешско-печорская и беломорская	100	Креветки другие (эвфаузииды)	20
Камбала	200	Морской гребешок	9000
Палтус черный	7000	Прочие моллюски	20
Морской окунь	1500	Морской еж зеленый	3000
Сайда	50	Кукумария	300
Сиговые	1800	Водоросли	10
Балтийский бассейн (внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона РФ и континентальный шельф РФ в Балтийском море, Вислинском, Куршском и Финском заливах)			
Салака (сельдь)	20	Угорь	10000
Шпрот (килька)	20	Минога	7000
Атлантический лосось (балтийский лосось)	7500	Ряпушка, лещ, щука, налим, колюшка, плотва, корюшка, ерш, снеток, чехонь, красноперка, густера, прочие	20
Треска	2500	Рыбец (сырть)	1800
Сиг-пыжьян	1500	Окунь	400
Камбала-тюрбо	400	Судак	1500
Камбала других видов	50		
Внутренние водные объекты (реки, водохранилища, озера)			
Осетровые*	5500	Судак	1000
Атлантический лосось (балтийский лосось, семга), чавыча, кета осенняя амурская, кижуч, нельма, таймень, нерка, угорь	5000	Кунджа, мальма, голец, паляя, форель всех видов, ленок, сиг, омуль, пыжьян, пелядь, усач, черноспинка, рыбец (сырть), жерех, хариус, шемая, кутум, сом, минога	1200
Кета, Сима, кумжа	3000	Артемия	2000
Байкальский белый хариус, чир, муксун	2100	Гаммарус	1000
Рипус, тарань, вобла, ряпушка	80	Раки	1000
Белый амур, жерех, толстолобик, сом р. Волги	150	Прочие объекты водных биологических ресурсов	20
Крупный частик (за исключением судака)	150		

\* Сбор взимается в случае разрешенного промысла.

Таблица 2. Ставки сбора за каждое морское млекопитающее

Наименование объекта водных биотических ресурсов - морского млекопитающего	Ставка сбора за одну тонну в рублях	Наименование объекта водных биотических ресурсов - морского млекопитающего	Ставка сбора за одну тонну в рублях
Касатка и другие китообразные (за исключением белухи)	30000	Морской заяц (лахтак); крылатка	10
Белуха	7000	Ларга	10
Тихоокеанский морж	1500	Гренландский тюлень	10
Котик морской	10	Каспийский тюлень	10
Кольчатая нерпа (акиба)	10	Байкальская нерпа	10

Квота оплачивается целиком, независимо от ее освоения.

Ставки сбора за водные биоресурсы устанавливаются таким образом, чтобы они стимулировали эффективную работу судов на промысле и одновременно обеспечивали максимально возможный объем поступления средств в бюджеты различных уровней за счет полного освоения выделяемых квот на вылов. Начиная с 2009 года, в региональные бюджеты поступает 80% от сборов за пользование водными биоресурсами, остальное - в федеральный бюджет.

В случае пользования водными биотическими ресурсами в местах традиционного проживания для удовлетворения личных нужд сборы не выплачивают представители коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока (по перечню, утверждаемому Правительством Российской Федерации) и лица, не относящиеся к этим народам, но постоянно проживающие в местах их традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности, для которых охота и рыболовство являются основой существования. Квоты на вылов (добычу) объектов водных биотических ресурсов для удовлетворения личных нужд устанавливаются субъектами РФ по согласованию с федеральными органами.

Ставки сбора устанавливаются в размере 0 рублей в случаях, если пользование водными биотическими ресурсами осуществляется при:

- рыболовстве в целях воспроизводства и акклиматизации водных биотических ресурсов;
- рыболовстве в научно-исследовательских и контрольных целях.

Для градо- и поселкообразующих российских рыбохозяйственных организаций, включенных в перечень, утверждаемый Правительством Российской Федерации, а также для российских рыбохозяйственных организаций ставки сбора устанавливаются в размере 15%.

Чтобы стимулировать процесс доставки добытых биоресурсов в Россию, предоставлена льгота: с 2009 года для рыболовецких организаций и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих реализацию и (или) переработку всех добытых ими водных биотических ресурсов на территории России, ставки сбора устанавливаются в размере 10%.

При добыче водных биоресурсов в течение двух лет подряд в объеме менее 50% квот, происходит принудительное прекращение права на добычу. Это же происходит также в

случае нарушений правил рыболовства, приведших к крупному ущербу водным биоресурсам.

В случае превышения объема добычи (вылова) водных биоресурсов допускается сокращение квоты добычи в текущем году или в последующие годы.

Промышленное рыболовство, в том числе прибрежное рыболовство, осуществляется с использованием или без использования судов. Для осуществления промышленного рыболовства используются суда, которым предоставлено право плавания под Государственным флагом Российской Федерации и которые оснащены техническими средствами контроля, обеспечивающими постоянную автоматическую передачу информации о местоположении судна, и другими техническими средствами контроля. Разрешение на добычу (вылов) водных биоресурсов выдается в отношении каждого судна, осуществляющего рыболовство.

**Задача № 1** Рыболовецкому совхозу «Солнышко», осуществляющему лов рыбы в Ладожском озере, выделили квоту: по судаку - 2 т, по лещу - 1 т. Определить величину сбора, который заплатило предприятие за лов рыбы.

**Задача № 2** Рыболовецкой организации выдано разрешение на вылов 500 т трески в Северном бассейне. Половина выловленной рыбы была доставлена на российский берег. Кроме того, в научных целях произведен лов 1 т горбуши. Определить величину сбора за лов рыбы.

**Задача № 3** Рыболовецкий колхоз «Новый путь» Ленинградской области реализовал предоставленные ему квоты лишь на 50%. Было выловлено 4 т судака, 5 т леща и 3 т ряпушки. Вся рыба была продана на переработку областному рыбокомбинату. Определить величину сбора за лов рыбы.

**Задача № 4** В Ненецком автономном округе сельскохозяйственный кооператив «Рыболовецкий колхоз «Луч», включенный в перечень поселкообразующих предприятий, выловил 50 т трески и 20 т пикши. Кроме того, местное население для личных нужд выловило 10 т семги. Весь лов производился в пределах выделенной квоты. Определить величину сбора, уплаченного за лов рыбы.

### **Практическая работа № 3. «Расчет ущерба сельскому хозяйству и городским почвам от загрязнения среды».**

#### **Методическа расчета.**

*Ущерб сельскому хозяйству от загрязнения среды определяется:*

- 1) изъятием земель из сельскохозяйственного оборота;
- 2) недобором продукции растениеводства в результате снижения урожайности сельскохозяйственных культур;
- 3) недобором продукции животноводства в результате снижения продуктивности животных.

А) Ущерб сельскому хозяйству от загрязнения среды определяется по формуле:

$$U_{сх} = U_{из} + U_{раст} + U_{живт},$$

где  $U_{сх}$  – годовой ущерб сельскому хозяйству, руб/год;

$U_{из}$  – ущерб от изъятия земель из сельскохозяйственного оборота в следствии их загрязнения, руб/год;

$U_{раст}$  – ущерб от недобора продукции растениеводства в результате снижения урожайности сельскохозяйственных культур, руб/год;

$U_{живт}$  – ущерб от недобора продукции животноводства в результате снижения продуктивности сельскохозяйственных животных, руб/год.

Б) Ущерб от изъятия земель определяется по формуле:

$$Y_{\text{из}} = S_{\text{из}} \cdot \text{ЧД}$$

где  $S_{\text{из}}$  – площадь земель, изъятых из сельскохозяйственного оборота вследствие их загрязнения, га;

ЧД – дифференцированный доход хозяйства в расчете на 1га, руб/га в год.

В) Ущерб сельскому хозяйству от недобора продукции растениеводства определяется по формуле:

$$Y_{\text{раст}} = S_i \cdot Y_i \cdot \text{Ц}_i$$

где  $Y_i$  – снижение урожайности, т/га;

$S_i$  – площадь, га;

$\text{Ц}_i$  – закупочная цена, руб.

Г) Ущерб от недобора продукции животноводства выражается формулой:

$$Y_{\text{живт}} = \sum_{i=1}^n \text{Ж}_i \cdot \text{П}_{\text{жи}} \cdot \text{Ц}_{\text{жи}},$$

где  $i$  – вид сельскохозяйственных животных;

$\text{Ж}_i$  – поголовье сельскохозяйственных животных  $i$ -ой группы;

$\text{П}_{\text{жи}}$  – среднее снижение продуктивности животноводства на загрязненных площадках (определяется разницей показателей загрязненного и контрольного районов);

$\text{Ц}_{\text{жи}}$  – закупочная цена единицы продукции.

*Расчет размера вреда, причиненного окружающей среде в результате загрязнения городских почв*

А) Объем загрязненного почвенного слоя определяется по формуле:

$$V_{\text{загр}} = S_{\text{загр}} \cdot h_{\text{загр}},$$

где  $S_{\text{загр}}$  – площадь загрязненного контура (определяется в результате натурного обследования)

$h_{\text{загр}}$  – глубина загрязнения с превышением нормативных значений загрязняющих химических веществ (определяется по данным аналитического исследования загрязнения)

Б) Показатель загрязнения почвы  $i$ -тым загрязняющим химическим веществом с концентрацией, превышающей его предельно допустимое (или ориентировочно допустимое) значение, определяется по формуле:

$$\text{СПК}_i = \frac{C_{\text{фи}} - C_{\text{ни}}}{C_{\text{ни}}}$$

$C_{\text{фи}}$  – фактическое содержание химического вещества в почве (по данным лабораторного исследования);

$C_{\text{ни}}$  – предельно (ориентировочно) допустимая концентрация химического вещества.

В) Суммарный показатель загрязнения почв загрязняющими химическими веществами определяется по формуле:

$$\sum_{i=1}^n \text{СПК}_i = \text{СПК}_1 + \dots + \text{СПК}_n$$





	Вариант									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
У4	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Ц1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Ц2	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Ц3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ц4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

**Задача № 2.** Установлено, что в районе ул. Червонного Казачества, д. 16 на вытоптанном газоне, расположенном у жилого дома, обнаружена опрокинутая по неосторожности гражданином Курочкиным А.М. канистра с содержащимся в ней керосином. Площадь загрязненного контура составила 0,7 м<sup>2</sup>. Максимальная глубина загрязнения согласно данным аналитического исследования составила 0,3 м. Также по результатам лабораторных исследований почвы в зоне загрязнения обнаружено содержание следующих загрязняющих веществ:

- бензол - 0,7 мг/кг;
- нефтепродукты - 700 мг/кг.

Затраты на проведение лабораторных исследований составили 5270,00 руб. С<sup>n</sup><sub>1</sub> и С<sup>n</sup><sub>2</sub> – предельно (ориентировочно) допустимая концентрация бензола составляет 0,4 мг/кг; нефтепродуктов - 300 мг/кг. Коэффициент средоохранной ценности почвенного покрова 3.

Требуется определить размер вреда, причиненного окружающей среде в результате разлива канистры с керосином.

### **Методика проведения семинара**

Преподаватель дает студентам конкретные задания на самостоятельную работу в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от них не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое его обладатель должен суметь аргументировать и защитить.

Тема занятия сформулирована преподавателем для того, чтобы студент мог организовать самостоятельную подготовку: поиск и анализ литературы по теме, составление реферата, подготовка доклада, формулирование дополнительных вопросов.

На занятии происходит заслушивание доклада, выступление заранее регламентировано по времени.

1. Выступление должно быть четко сформулировано, предметным, с выводами из сказанного.
2. Ограничение времени выступления затрудняет чтение конспекта, приучает говорить по существу, при подготовке лучше обдумывать материал.
3. Если выступление по содержанию не самостоятельно (студент читает печатный текст или конспект), то оно прерывается вопросами, заставляющими студента озвучить своими словами только что прочитанный материал.
4. Если на вопрос студент отвечает правильно и кратко, то возможно продолжение его выступления до 3-5 мин, но если выступление студента не по существу, выступление прерывается и начинается обсуждение оставшихся нераскрытыми вопросов со всей аудиторией.
5. Если вся группа не находит правильного ответа, то вопрос «дробят» и конкретизируют.
6. Если никто из группы не смог правильно ответить, преподаватель дает ответы на вопросы.
7. После обсуждения первого основного вопроса семинара делаются выводы.

В процессе семинара студенты могут вмешиваться в ход обсуждения в форме реплик, замечаний, вопросов, поправок, дополнений. Далее преподаватель подводит итоги семинара и постановку задач на будущее. Производит оценка степени достижения цели занятия, выступление каждого докладчика, степень активности студентов во время обсуждения, учитываются вопросы и комментарии.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

### **Методические рекомендации по составлению конспекта по самостоятельной работе**

1. Изучите названия тем, вынесенных на самостоятельное изучение. Подберите два-три источника литературы.
2. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
3. Выделите главное, составьте план.
4. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
5. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
6. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Экология» в форме зачета.

Подготовка студентов к зачету включает:

- Самостоятельную работу в течение семестра.
- Непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету.

Подготовку к зачету целесообразно начинать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к зачету, чтобы выделить из них наиболее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно

отвести большую часть времени. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.

Литература для подготовки к зачету обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий). Студент сам вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к зачету учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством образования и науки.

Следует точно запоминать термины, классификации и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.

Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

**Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины**

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой