

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

---

Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСХПР  
А.М.Козина  
«03» 05 2017 г.



## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебный модуль для направления подготовки  
05.03.06 – Экология и природопользование

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО ИСХПР

 Л. Б.Даниленко

«03» 05 2017 г.

Разработали:

профессор кафедры ЭП:

 В.И. Гель

Доцент кафедры ЭП:

 И.А.Елистратова

«28» 04 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 9 от «03» 05 2017 г.

Зав. кафедрой ЭП

 В.Ф.Литвинов

«03» 05 2017 г.

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

**Целью** учебного модуля (УМ) «Современные технологии защиты окружающей среды» является

- формирование у студентов теоретических основ, освоение методических вопросов и приобретение практических навыков оценки воздействия на окружающую среду и экологического проектирования;
- подготовка студентов к пониманию основ технологических процессов и аппаратов, используемых для решения вопросов экологической безопасности.

### **Задачи УМ «Современные технологии защиты окружающей среды»**

- дать представление о теоретических основах оценки воздействия на окружающую среду, методологии экологического проектирования, законодательной и методической базе их проведения;
- сформировать умения и навыки использования основных методов оценки воздействия на окружающую среду, алгоритмов и нормативной базы экологического проектирования;
- ознакомить слушателей со стандартной структурой и основными требованиями к содержанию материалов ОВОС и экологического проектирования, базовым регламентом процедуры их выполнения;
- выработать навыки экспертно-аналитической оценки существующего и прогнозируемого состояния основных компонентов окружающей природной среды (воздух, грунтовые и поверхностные воды, почвы, грунты, растительность, зоо- и микроценозы) в районе расположения проектируемого объекта и зоне его возможного воздействия;
- освоить методы подбора аппаратуры для конкретных условий защиты окружающей среды от антропогенных воздействий.

## **2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

УМ «Современные технологии защиты окружающей среды» входит в вариативную часть базового учебного плана направления подготовки «Экология и природопользование» и является модулем по выбору.

Модуль базируется на знаниях, полученных при изучении модулей: Химия окружающей среды, Экологический мониторинг, Рациональное природопользование, Производственная практика, Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду, Экологизация технологий и безотходные производства.

Освоение данного модуля необходимо как предшествующее для производственной и преддипломной практик, выполнения ВКР и в будущей профессиональной деятельности.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- владение знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, **оценки воздействия на окружающую среду**, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды (**ОПК-6**);

- владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для ОВОС разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами (**ПК-9**);

- способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (**ПК-11**).

В результате освоения УМ студент должен на базовом уровне знать, уметь и владеть:

| Код компетенции          | Уровень освоения компетенции | Знать                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь                                                                                                                                                                                                                     | Владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6,<br>ПК-9,<br>ПК-11 | Базовый                      | -содержание федеральных и региональных законов и основных подзаконных актов в сфере охраны окружающей среды, экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду;<br>-принципы и методы расчетов аппаратов газо- и водоочистки | -осуществлять сбор и обработку первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду;<br>-подобрать технологию и аппаратуру для решения конкретных задач охраны окружающей среды от антропогенных воздействий | -программным обеспечением фирмы «Интеграл», навыками экспертно-аналитической оценки существующего и прогнозируемого состояния основных компонентов окружающей природной среды (воздух, грунтовые и поверхностные воды, почвы, грунты, растительность, зоо- и микроценозы);<br>-вопросами технологий и приёмов, обеспечивающих экологическую безопасность селитебных зон и окружающей природной среды |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ «Современные технологии защиты окружающей среды» выделены 2 учебных элемента модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 - Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- УЭМ 2 - Технологические процессы экологической безопасности.

| Учебная работа (УР)                                                       | Всего      | Распределение по семестрам             | Коды формиров. компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|----------------------------|
|                                                                           |            | Семестр в соответствии с БУП 7 семестр |                            |
| <b>Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)</b>                      | <b>6</b>   | <b>6</b>                               | ОПК-6, ПК-9, ПК-11         |
| <b>Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):</b> | <b>216</b> | <b>216</b>                             |                            |
| <b>1) УЭМ 1 ОВОС</b>                                                      | <b>90</b>  | <b>90</b>                              |                            |
| - лекции                                                                  | 15         | 15                                     |                            |
| - практические занятия (семинары)                                         | 30         | 30                                     |                            |
| в т.ч. аудиторная СРС                                                     | 9          | 9                                      |                            |
| - внеаудиторная СРС                                                       | 45         | 45                                     |                            |
| <b>2) УЭМ 2 Технологические процессы экологической безопасности</b>       | <b>90</b>  | <b>90</b>                              |                            |
| - лекции                                                                  | 15         | 15                                     |                            |
| - практические занятия (семинары)                                         | 30         | 30                                     |                            |
| в т.ч. аудиторная СРС                                                     | 9          | 9                                      |                            |
| - внеаудиторная СРС                                                       | 45         | 45                                     |                            |
| <b>Аттестация: ЭКЗАМЕН</b>                                                | <b>36</b>  | <b>36</b>                              |                            |

### 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля «Современные технологии защиты окружающей среды»

#### УЭМ 1 ОВОС

- 1-1 История, и основные принципы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) .
- 1-2. Основные виды, принципы и порядок проведения экологической экспертизы.
- 1-3. Нормативно-правовые основы ОВОС и экологической экспертизы.
- 1-4. Теоретические и методологические основы оценки воздействия на окружающую среду
- 1-5. Системный анализ экологических рисков воздействия на основные компоненты окружающей среды.
- 1-6. Методы оценки риска.
- 1-7. Процедура подготовки проекта ОВОС.
- 1-8. Оценка экологического состояния приземного слоя атмосферы и воздействия на них проектируемого объекта.
- 1-9. Оценка физических факторов воздействия (шум, ЭМИ, вибрация) от проектируемого объекта на окружающую среду.
- 1-10. Оценка экологического состояния водоемов и воздействия на него проектируемого объекта

- 1-11. Оценка экологического состояния почв и грунтов, воздействия на них проектируемого объекта.
- 1-12. Оценка экологического состояния растительности и зооценозов, воздействия на них проектируемого объекта
- 1-13. Согласование условий природопользования и организация контроля за состоянием окружающей природной среды
- 1-14. Порядок согласования проекта ОВОС.
- 1-15. Анализ проекта ОВОС (примеры проектов).

#### **УЭМ 2 Технологические процессы экологической безопасности**

- 2-1. Теоретические основы очистки и нейтрализации отходящих газов.
- 2-2. Свойства пылей и методы очистки газов от аэрозолей.
- 2-3. Эффективность обеспыливания газов различными устройствами.
- 2-4. Мокрая очистка и нейтрализация газов.
- 2-5. Теоретические основы работы электрофильтров.
- 2-6. Теоретические основы абсорбционной и адсорбционной очистки газов.
- 2-7. Каталитическая и термическая очистка газов.
- 2-8. Свойства и классификация сточных вод.
- 2-9. Принципы оборотного водоснабжения.
- 2-10. Технология удаления взвешенных частиц и всплывающих примесей.
- 2-11. Физико-химические методы очистки сточных вод.
- 2-12. Адсорбционная, ионообменная, экстракционная и биохимическая очистка сточных вод.
- 2-13. Термические методы очистки сточных вод.
- 2-14. Методы сбора и первичной переработки ТБО.
- 2-15. Способы переработки ТБО и устройство полигонов ТБО.

#### **4.3 Практические занятия**

| №<br>УЭМ     | Тема практических занятий                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УЭМ-1</b> | <b>ПЗ-1.</b> История, и основные принципы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)                                                                                                                                                            |
|              | <b>ПЗ-2.</b> Основные виды, принципы и порядок проведения экологической экспертизы.                                                                                                                                                                |
|              | <b>ПЗ-3.</b> Нормативная база ОВОС                                                                                                                                                                                                                 |
|              | <b>ПЗ-4.</b> Теоретические и методологические основы оценки воздействия на окружающую среду, зарубежная практика                                                                                                                                   |
|              | <b>ПЗ-5.</b> Анализ экологических рисков                                                                                                                                                                                                           |
|              | <b>ПЗ-6.</b> Матричный метод оценок воздействия                                                                                                                                                                                                    |
|              | <b>ПЗ-7.</b> Порядок составления технического задания на ОВОС                                                                                                                                                                                      |
|              | <b>ПЗ-8. Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух</b><br>Расчет выбросов от источников<br>Выбор установки очистки.<br>Расчет приземных концентраций в соответствии с ОНД-86.<br>Учет фоновое загрязнение. Установление СЗЗ. |
|              | <b>ПЗ-9. Оценка физических факторов воздействия (шум, ЭМИ, вибрация) от проектируемого объекта на окружающую среду</b><br>Расчет уровня шума<br>Определение уровня ЭМИ, вибрации                                                                   |
|              | <b>ПЗ-10 Оценка воздействия на водные объекты</b><br>Расчет количества сбрасываемой воды и количеств загрязняющих веществ в                                                                                                                        |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | сточных водах.<br>Выбор установки очистки.<br>Расчет ожидаемых концентраций загрязняющих веществ, сравнение с нормативами качества водных объектов.<br>Изучение состава сточных вод (ливневых, производственных) от разных производств.                                                                                                                |
|       | <b>ПЗ-11 Оценка воздействия отходов на окружающую среду.</b><br>Нормирование отходов, выбор потенциальных МВН, потребителей отходов.                                                                                                                                                                                                                   |
|       | <b>ПЗ-12.</b> Оценка экологического состояния растительности и зооценозов, воздействия на них проектируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | <b>ПЗ-13.</b> Разрешительная документация по условиям природопользования и организацией контроля за состоянием окружающей природной среды                                                                                                                                                                                                              |
|       | <b>ПЗ-14.</b> Этапы согласования проекта ОВОС на разных этапах хозяйственной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | <b>ПЗ-15.</b> Анализ проекта ОВОС (на примере проектов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УЭМ-2 | <b>ПЗ-1, 2.</b> Расчёты пылевых камер и циклонов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | <b>ПЗ-3, 4.</b> Расчёт тканевых фильтров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | <b>ПЗ-5, 6, 7.</b> Подбор и обоснование технологии комплексной очистки отходящих газов от пыли и оксидов серы.                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | <b>ПЗ-8, 9, 10</b> Расчёт отстойника для очистки сточных вод от взвешенных частиц                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | <b>ПЗ-11, 12</b> Методы химической и электрохимической очистки сточных вод.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | <b>ПЗ-13, 14.</b> Расчёт камеры дожигания отходящих газов от органических соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | <b>ПЗ-15.</b> Способы сжигания и печи ТБО. Процессы «Пурвекс» и сжигания ТБО в печи «Ванюкова». Описание, достоинства и недостатки. Описание флотационных методов очистки сточных вод. Описание теории электролитической очистки газов. Сухие и мокрые электрофильтры. Очистка газов в мокрых скрубберах, их устройство. Устройство полигонов для ТБО. |

#### 4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий по освоению каждой темы даются в Приложении А.

### 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и составляющих его тем осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: **текущий** – регулярно в течение всего семестра; **семестровый** – по окончании изучения УМ. Семестровый контроль проводится в форме экзамена, включающего 1 вопрос и 1 задачу по УЭМ 1 и 2 вопроса по УЭМ 2.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Для осуществления образовательного процесса по модулю занятия необходимо проводить в компьютерном классе, либо в аудитории, оборудованной мультимедийными средствами. Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в системе ИНТЕРНЕТ и работы на ПК, для просмотра учебных фильмов.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта УМ

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

## Приложение А

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Реализация образовательного процесса по модулю включает традиционные формы обучения:

- лекционные (вводная лекция, учебная лекция по программе курса);
- практические (собеседование/проверка заданий СРС, Задания для СРС);
- самоуправление (самостоятельная работа студентов): выполнение индивидуальных домашних заданий по темам.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для консультирования по электронной почте, использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

Учебная лекция должна иметь четкую и строгую структуру. Лекция, как правило, состоит из трех частей: вступление, изложение и заключение. Вступление определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чем заключаются предмет лекции и ее актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, поставить ее основные вопросы. Изложение – основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, ставятся все узловые вопросы, приводится система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее целостность. В нем могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

#### Формы проведения теоретических знаний (лекций)

| Темы                                                                                                                  | Форма проведения |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>1-1</b> История, и основные принципы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) .                               | Вводная лекция   |
| <b>1-2.</b> Основные виды, принципы и порядок проведения экологической экспертизы.                                    | Учебная лекция   |
| <b>1-3.</b> Нормативно-правовые основы ОВОС и экологической экспертизы.                                               | Учебная лекция   |
| <b>1-4.</b> Теоретические и методологические основы оценки воздействия на окружающую среду                            | Учебная лекция   |
| <b>1-5.</b> Системный анализ экологических рисков воздействия на основные компоненты окружающей среды.                | Учебная лекция   |
| <b>1-6.</b> Методы оценки риска.                                                                                      | Учебная лекция   |
| <b>1-7.</b> Процедура подготовки проекта ОВОС.                                                                        | Учебная лекция   |
| <b>1-8.</b> Оценка экологического состояния приземного слоя атмосферы и воздействия на них проектируемого объекта.    | Учебная лекция   |
| <b>1-9.</b> Оценка физических факторов воздействия (шум, ЭМИ, вибрация) от проектируемого объекта на окружающую среду | Учебная лекция   |
| <b>1-10.</b> Оценка экологического состояния водоемов и воздействия на него проектируемого объекта                    | Учебная лекция   |
| <b>1-11.</b> Оценка экологического состояния почв и грунтов, воздействия на них проектируемого объекта.               | Учебная лекция   |
| <b>1-12.</b> Оценка экологического состояния растительности и зооценозов, воздействия на них проектируемого объекта   | Учебная лекция   |

|                                                                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>1-13. Согласование условий природопользования и организация контроля за состоянием окружающей природной среды</b> | Учебная лекция |
| <b>1-14. Порядок согласования проекта ОВОС.</b>                                                                      | Учебная лекция |
| <b>1-15. Анализ проекта ОВОС (примеры проектов)</b>                                                                  | Учебная лекция |
| <b>2-1. Теоретические основы очистки и нейтрализации отходящих газов.</b>                                            | Учебная лекция |
| <b>2-2. Свойства пылей и методы очистки газов от аэрозолей.</b>                                                      | Учебная лекция |
| <b>2-3. Эффективность обеспыливания газов различными устройствами.</b>                                               | Учебная лекция |
| <b>2-4. Мокрая очистка и нейтрализация газов.</b>                                                                    | Учебная лекция |
| <b>2-5. Теоретические основы работы электрофильтров.</b>                                                             | Учебная лекция |
| <b>2-6. Теоретические основы абсорбционной и адсорбционной очистки газов.</b>                                        | Учебная лекция |
| <b>2-7. Каталитическая и термическая очистка газов.</b>                                                              | Учебная лекция |
| <b>2-8. Свойства и классификация сточных вод.</b>                                                                    | Учебная лекция |
| <b>2-9. Принципы оборотного водоснабжения.</b>                                                                       | Учебная лекция |
| <b>2-10. Технология удаления взвешенных частиц и всплывающих примесей.</b>                                           | Учебная лекция |
| <b>2-11. Физико-химические методы очистки сточных вод.</b>                                                           | Учебная лекция |
| <b>2-12. Адсорбционная, ионообменная, экстракционная и биохимическая очистка сточных вод.</b>                        | Учебная лекция |
| <b>2-13. Термические методы очистки сточных вод.</b>                                                                 | Учебная лекция |
| <b>2-14. Методы сбора и первичной переработки</b>                                                                    | Учебная лекция |
| <b>2-15. ТБО. Способы переработки ТБО и устройство полигонов ТБО</b>                                                 | Учебная лекция |

Методические рекомендации по организации практических занятий для изучения учебного модуля «» приведены в методическом пособии:

1. Оценка воздействия на окружающую среду : метод. указания для практических занятий и СРС направления "Экология и природопользование" / сост. И.А.Елистратова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 32с.

2. Экологизация технологий и безотходные производства: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Сост. И.В.Летенкова.– Великий Новгород: Изд-во НовГУ, 2014.– 79с.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по модулю «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ»  
для направления «Экология и природопользование»**

**УЭМ 1 ОВОС**

- 1 История, и основные принципы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) .
2. Основные виды, принципы и порядок проведения экологической экспертизы.
3. Нормативно-правовые основы ОВОС и экологической экспертизы.
4. Теоретические и методологические основы оценки воздействия на окружающую среду
5. Системный анализ экологических рисков воздействия на основные компоненты окружающей среды.
6. Методы оценки риска.
7. Процедура подготовки проекта ОВОС.
8. Оценка экологического состояния приземного слоя атмосферы и воздействия на них проектируемого объекта.

9. Оценка уровня воздействия физических факторов на окружающую среду
10. Оценка экологического состояния водоемов и воздействия на него проектируемого объекта
11. Оценка экологического состояния почв и грунтов, воздействия на них проектируемого объекта.
12. Оценка экологического состояния растительности и зооценозов, воздействия на них проектируемого объекта
13. Согласование условий природопользования и организация контроля за состоянием окружающей природной среды
14. Порядок согласования проекта ОВОС.
15. Отличия при разработке проектов ОВОС для линейных и нелинейных объектов

## **УЭМ 2 Технологические процессы экологической безопасности**

1. Теоретические основы очистки и нейтрализации отходящих газов.
2. Свойства пылей и методы очистки газов от аэрозолей.
3. Эффективность обеспыливания газов различными устройствами.
4. Мокрая очистка и нейтрализация газов.
5. Теоретические основы работы электрофильтров.
6. Теоретические основы абсорбционной и адсорбционной очистки газов.
7. Каталитическая и термическая очистка газов.
8. Свойства и классификация сточных вод.
9. Принципы оборотного водоснабжения.
10. Технология удаления взвешенных частиц и всплывающих примесей.
11. Физико-химические методы очистки сточных вод.
12. Адсорбционная, ионообменная, экстракционная и биохимическая очистка сточных вод.
13. Термические методы очистки сточных вод.
14. Методы сбора и первичной переработки ТБО.
15. Способы переработки ТБО и устройство полигонов ТБО.

Приложение Б

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
семестр 7, ЗЕТ 6, вид аттестации - экзамен, акад.часов 216, баллов рейтинга 300**

Изучение УЭМ 1 и УЭМ 2 проводится в семестре параллельно.

| № и наименование<br>раздела учебного модуля,<br>КП/КР                                                                      | №<br>неде-<br>ли<br>сем. | Всего<br>часов | Трудоемкость, ак. час |    |                |   | СРС                                        | Форма тек.<br>контроля<br>успеваемости<br>(в соотв. с<br>паспортом ФОС) | Макс.кол-<br>во баллов<br>рейтинга |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|----|----------------|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                            |                          |                | Аудиторные<br>занятия |    |                |   |                                            |                                                                         |                                    |
|                                                                                                                            |                          |                | ЛЕК                   | ПЗ | в т.ч.<br>АСРС |   |                                            |                                                                         |                                    |
| УЭМ 1 Оценка воздействия на окружающую среду                                                                               |                          |                |                       |    |                |   |                                            |                                                                         |                                    |
| 1-1 История, и основные<br>принципы оценки<br>воздействия на<br>окружающую среду                                           | 1                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 | Собеседование/<br>Задания для СРС          | 4/2                                                                     |                                    |
| 1-2. Основные виды,<br>принципы и порядок<br>проведения<br>экологической экспертизы                                        | 2                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-3. Нормативно-<br>правовые основы ОВОС<br>и экологической<br>экспертизы                                                  | 3                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-4. Теоретические и<br>методологические основы<br>оценки воздействия на<br>окружающую среду                               | 4                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-5. Системный анализ<br>экологических рисков<br>воздействия на основные<br>компоненты окружающей<br>среды                 | 5                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 | Доклад-<br>презентация/<br>Задания для СРС | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-6. Методы оценки риска                                                                                                   | 6                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-7. Процедура<br>подготовки проекта<br>ОВОС                                                                               | 7                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 | Собеседование/<br>Задания для СРС          | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-8. Оценка<br>экологического состоя<br>приземного слоя<br>атмосферы и воздействия<br>на них проектируемого<br>объекта     | 8                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 | Комплект задач<br>/Задания для СРС         | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-9. Оценка физических<br>факторов воздействия<br>(шум, ЭМИ, вибрация) от<br>проектируемого объекта<br>на окружающую среду | 9                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |
| 1-10. Оценка<br>экологического состояния<br>водоемов и воздействия<br>на него проектируемого<br>объекта                    | 9                        | 6              | 1                     | 2  | 0,5            | 3 |                                            | 5/2                                                                     |                                    |

|                                                                                                                      |    |           |           |           |          |           |                                 |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------------------------|------------|
| <b>1-11.</b> Оценка экологического состояния почв и грунтов, воздействия на них проектируемого объекта               | 10 | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         | Комплект задач /Задания для СРС | 5/2        |
| <b>1-12.</b> Оценка экологического состояния растительности и зооценозов, воздействия на них проектируемого объекта  | 11 | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>1-13.</b> Согласование условий природопользования и организация контроля за состоянием окружающей природной среды | 12 | 6         | 1         | 2         | 1        | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>1-14.</b> Порядок согласования проекта ОВОС.                                                                      | 13 | 6         | 1         | 2         | 1        | 3         | Собеседование/ Задания для СРС  | 5/2        |
| <b>1-15.</b> Анализ проекта ОВОС (примеры проектов)                                                                  | 14 | 6         | 1         | 2         | 1        | 3         |                                 | 25         |
| <b>Итого по УЭМ 1</b>                                                                                                |    | <b>90</b> | <b>15</b> | <b>30</b> | <b>9</b> | <b>45</b> |                                 | <b>125</b> |
| <b>УЭМ 2 Технологические процессы экологической безопасности</b>                                                     |    |           |           |           |          |           |                                 |            |
| <b>2-1.</b> Теоретические основы очистки и нейтрализации отходящих газов.                                            | 1  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         | Собеседование/ Задания для СРС  | 4/2        |
| <b>2-2.</b> Свойства пылей и методы очистки газов от аэрозолей.                                                      | 2  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         | Комплект задач/ Задания для СРС | 5/2        |
| <b>2-3.</b> Эффективность обеспыливания газов различными устройствами.                                               | 3  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>2-4.</b> Мокрая очистка и нейтрализация газов.                                                                    | 4  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>2-5.</b> Теоретические основы работы электрофильтров.                                                             | 5  | 6         | 1         | 2         | 1,0      | 3         | Собеседование/ Задания для СРС  | 5/2        |
| <b>2-6.</b> Теоретические основы абсорбционной и адсорбционной очистки газов.                                        | 6  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>2-7.</b> Каталитическая и термическая очистка газов.                                                              | 7  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>2-8.</b> Свойства и классификация сточных вод.                                                                    | 8  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |
| <b>2-9.</b> Принципы оборотного водоснабжения.                                                                       | 9  | 6         | 1         | 2         | 0,5      | 3         |                                 | 5/2        |

|                                                                                               |    |           |           |           |           |           |                                        |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|------------|
| <b>2-10.</b> Технология удаления взвешенных частиц и всплывающих примесей.                    | 10 | 6         | 1         | 2         | 0,5       | 3         | Комплект задач/<br>Задания для СРС     | 5/2        |
| <b>2-11.</b> Физико-химические методы очистки сточных вод.                                    | 11 | 6         | 1         | 2         | 0,5       | 3         | Собеседование/<br>Задания для СРС      | 5/2        |
| <b>2-12.</b> Адсорбционная, ионообменная, экстракционная и биохимическая очистка сточных вод. | 12 | 6         | 1         | 2         | 1,0       |           |                                        | 5/2        |
| <b>2-13.</b> Термические методы очистки сточных вод.                                          | 13 | 6         | 1         | 2         | 0,5       |           |                                        | 5/2        |
| <b>2-14.</b> Методы сбора и первичной переработки ТБО                                         | 14 | 6         | 1         | 2         | 0,5       | 3         |                                        | 5/2        |
| <b>2-15.</b> ТБО. Способы переработки ТБО и устройство полигонов ТБО.                         | 15 | 6         | 1         | 2         | 1,0       | 3         | Реферат/<br>Задания для СРС            | 25         |
| <b>Итого по УЭМ 2</b>                                                                         |    | <b>90</b> | <b>15</b> | <b>30</b> | <b>9</b>  | <b>45</b> |                                        | <b>125</b> |
| <b>Итого по модулю</b>                                                                        |    | <b>90</b> | <b>30</b> | <b>60</b> | <b>18</b> | <b>90</b> |                                        | <b>250</b> |
| <b>Итоговая аттестация:<br/>экзамен</b>                                                       |    |           |           |           |           |           | Комплект<br>экзаменационных<br>билетов | <b>50</b>  |
| <b>ВСЕГО</b>                                                                                  |    |           |           |           |           |           |                                        | <b>300</b> |

**Критерии оценки качества освоения студентами модуля в целом**  
(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 25.03.2014 г.):

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – 50-69 % от 50\*ЗЕТ: 150-209 б.
- стандартный (оценка «хорошо») – 70-89 % от 50\*ЗЕТ: 210-269 б.
- эталонный (оценка «отлично») – 90-100 % от 50\*ЗЕТ: 270-300 б.

## Приложение В

### КАРТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УМ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Направление 05.03.06 – Экология и природопользование

Формы обучения: очная Курс: 4 Семестр: 7

Часов: всего 216, лекций 30, практ. зан.: 60, СРС и виды индивидуальной работы: 126, ЭКЗ

Обеспечивающая кафедра - Экологии и природопользования

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

| Библиографическое описание издания                                                                                                                                                                                                                                          | Кол. экз. в библ. НовГУ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Кукин П. П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры : для вузов / П.П.Кукин, Е.Ю.Колесников, Т.М.Колесникова ; МАТИ - Рос. гос. технолог. ун-т им. К.Э.Циолковского. - М.: Юрайт, 2016. - 452 с. | 8                       |
| Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза: Учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2006. – 383 с.                                                                                                                                                        | 12                      |
| Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Практика: Учеб. пособие для вузов. - М.: Аспект-Пресс, 2005. – 285 с.                                                                                                                                               | 13                      |
| Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.К.Донченко, В.М.Питулько, В.В.Растоскуев и др.; Под ред. В.М.Питулько. – Издательский центр «Академия», 2006, 2005, 2004. – 480с.                                                               | 22                      |
| Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пос. для студ. вузов / Калыгин В.Г. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 432с.                                                                                                                                            | 64                      |
| Промышленная экология. Основы инженерных расчетов учеб. пос. для вузов / М.: КолосС, 2008. – 176с.                                                                                                                                                                          | 15                      |
| Родионов А.И. и др. Технологические процессы экологической безопасности (основы энвайронменталистики) – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой. 2000. -799с.                                                                                                                          | 3                       |

Таблица 2 – Обеспечение модуля учебно-методическими изданиями

| Библиографическое описание издания                                                                                                                                                                                                       | Наличие в ЭБС                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочая программа УМ «Современные технологии защиты окружающей среды» / Сост. И.А. Елистратова, В.И.Гель. – НовГУ, 2017 г.                                                                                                               | Сайт НовГУ<br><a href="http://www.novsu.ru/file/1322922">www.novsu.ru/<br/>file/1322922</a>                        |
| Оценка воздействия на окружающую среду: Методические рекомендации для практических занятий и СРС для направления «Экология и природопользование» / Сост. Елистратова И.А.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 34 с. | ЭБС НовГУ<br><a href="http://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2038">novsu.bibliotech.ru/<br/>Reader/Book/-2038</a> |
| Экологизация технологий и безотходные производства: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Сост. И.В.Летенкова. – В. Новгород: Изд-во НовГУ, 2014. – 79с.                                          | ЭБС НовГУ<br><a href="http://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1938">novsu.bibliotech.ru/<br/>Reader/Book/-1938</a> |

Таблица 3 – Информационное обеспечение учебного модуля

| Название программного продукта, интернет-ресурса   | Электронный адрес                               | Примечание                                                  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. БиблиоТех – электронно-библиотечная система     | novsu.bibliotech.ru                             | логин и пароль для входа – на личной странице портала НовГУ |
| 2. Сайт журнала «Экология производства»            | www.ecoindustry.ru/magazine.html                |                                                             |
| 3. Сайт журнала «Экология и промышленность России» | Сайт журнала «Экология и промышленность России» |                                                             |

Таблица 4 Дополнительная литература

| Библиографическое описание издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол-во страниц)                                                               | Кол-во экз. в б-ке НовГУ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие для вузов / В. К. Донченко [и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 394 с.                | 1                        |
| Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду : учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с. | 1                        |
| Общая химическая технология и основы промышленной экологии : учеб. для вузов / Под ред. В.И. Ксензенко. - 2-е изд., стер. - М. : КолосС, 2003. - 328с.              | 2                        |
| Комбинированные методы химической технологии и экологии. - Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 1999. - 335с.                                                         | 3                        |
| Техника и технология защиты воздушной среды: Учеб. пособие для вузов/ В.В.Юшин, В.М. Попов, П.П. Кукин и др. – М.: Высш.шк., 2005. – 391с.                          | 6                        |

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ

Зав. отделом



Е.П.Настуняк

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой ЭП

*В.Ф. Литвинов*

В.Ф. Литвинов

Действительно для учебного года 2018/2019

Зав. кафедрой ЭП

*В.Ф. Литвинов*

В.Ф. Литвинов

Протокол заседания кафедры ЭП № 9 от 31.05. 2018 г.