

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
В.В. Потанин  
2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Модуль</b> Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности - А	<b>Код модуля</b> М.1.20
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/33.05
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01

Программа модуля и программы дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лапина Александра Юрьевна		Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля

А.Ю. Лапина

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10.2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП «Теплоэнергетика и теплотехника»

А.Ю. Лапина

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ - А»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В модуле изучаются расчеты вредных выбросов в промышленности (энергетика, черная металлургия), шум и его воздействие на окружающую среду, выбор и расчет очистных устройств, расчет предельно допустимых выбросов, концентраций вредных соединений в атмосфере и высоты дымовых труб.

Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности - А	3/108	экзамен
ИТОГО по модулю:		3/108	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Энергоэффективные теплотехнологические системы
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Экологическая безопасность тепловых электростанций

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.



Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
<p>Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности и - А</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><i>Знать:</i> – методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа. <i>Уметь:</i> – систематизировать отечественную и зарубежную информацию, проводить анализ опасностей для окружающей среды. <i>Владеть:</i> – проводить анализ справочной и нормативной литературы; – методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><i>Знать:</i> – действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; – виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. <i>Уметь:</i> – рассчитывать воздействие ТЭС на окружающую среду; – проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения. <i>Владеть:</i> – методиками выбора оборудования, методами оптимизации режимов работы оборудования.</p>
	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><i>Знать:</i> – основные приемы и нормы социального взаимодействия. <i>Уметь:</i> – мыслить логично, выстраивая причинно-следственные связи с разных точек зрения, оценивать последствия принятых</p>

	<p>решений; – устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. <i>Владеть:</i> – простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>
<p>УК-9. Способен выполнять поиск, обработку, передачу и хранение информации в цифровой форме с использованием современных технических средств, коммуникационных сервисов и профессиональных баз данных с учетом требований информационной безопасности в рамках действующего законодательства</p>	<p><i>Знать:</i> – основные источники научно-технической информации и современные методы ее поиска, анализа и практического использования; – оценочные расчеты вредных выбросов в промышленности. <i>Уметь:</i> – принимать обоснованные технические решения при проектировании природоохранных систем. <i>Владеть:</i> – методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p><i>Знать:</i> – основные технологии производства электрической и тепловой энергии. <i>Уметь:</i> – анализировать состояние, сравнивать оборудование и выбирать соответствующее требованиям и условиям производства; – производить расчет количества вредных соединений. <i>Владеть:</i> – навыком оценки эффективности природоохранных мероприятий на ТЭС; – методиками расчетов вредных выбросов от промышленного оборудования, применяющегося в энергетике и металлургии.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p><i>Знать:</i> – нормативную документацию электростанций и стандартные методики расчета природоохранных характеристик и основных режимов эксплуатации; – расчетные методы определения количества вредных соединений в энергетических установках. <i>Уметь:</i></p>



		<p>– планировать экологические мероприятия природопользования.  <i>Владеть:</i>  – методикой оценки затрат и оптимизации технических решений, применяемых для снижения выбросов.</p>
	<p>ПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><i>Знать:</i>  – принципы работы, базовые и перспективные технологии снижения воздействия электростанций на окружающую среду и человека, включая мировой опыт.  <i>Уметь:</i>  – работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ.  <i>Владеть:</i>  – навыками поиска официальной и отраслевой отечественной и зарубежной информации.</p>

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ  
«ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИРОДООХРАННЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ - А»**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ.  
ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ - А»**

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ  
ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ - А»**

**2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**

– Традиционная (репродуктивная) технология, с применением информационных технологий

**2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине  
«Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в  
промышленности - А»**

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизировать отечественную и зарубежную информацию, проводить анализ опасностей для окружающей среды.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ справочной и нормативной литературы;</li> <li>– методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;</li> <li>– виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать воздействие ТЭС на окружающую среду;</li> <li>– проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками выбора оборудования, методами оптимизации режимов работы оборудования.</li> </ul>
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные приемы и нормы социального взаимодействия.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мыслить логично, выстраивая причинно-следственные связи с разных точек зрения, оценивать последствия принятых решений;</li> </ul>



	<p>– устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>
<p>УК-9. Способен выполнять поиск, обработку, передачу и хранение информации в цифровой форме с использованием современных технических средств, коммуникационных сервисов и профессиональных баз данных с учетом требований информационной безопасности в рамках действующего законодательства</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– основные источники научно-технической информации и современные методы ее поиска, анализа и практического использования;</p> <p>– оценочные расчеты вредных выбросов в промышленности.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– принимать обоснованные технические решения при проектировании природоохранных систем.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– основные технологии производства электрической и тепловой энергии.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– анализировать состояние, сравнивать оборудование и выбирать соответствующее требованиям и условиям производства;</p> <p>– производить расчет количества вредных соединений.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыком оценки эффективности природоохранных мероприятий на ТЭС;</p> <p>– методиками расчетов вредных выбросов от промышленного оборудования, применяющегося в энергетике и металлургии.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– нормативную документацию электростанций и стандартные методики расчета природоохранных характеристик и основных режимов эксплуатации;</p> <p>– расчетные методы определения количества вредных соединений в энергетических установках.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– планировать экологические мероприятия природопользования.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– методикой оценки затрат и оптимизации технических решений, применяемых для снижения выбросов.</p>
<p>ПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>– принципы работы, базовые и перспективные технологии снижения воздействия электростанций на окружающую среду и человека, включая мировой опыт.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации</p>



информационных, компьютерных и сетевых технологий	для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ. <i>Владеть:</i> – навыками поиска официальной и отраслевой отечественной и зарубежной информации.
---	--

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности - А»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Расчетные методы определения количества вредных соединений в энергетических установках	Оксиды азота. Оксиды серы. Оксиды углерода. Твердые частицы.
P2	Расчетные методы определения количества вредных соединений в металлургии	Доменное производство. Конвертерное производство. Мартеновское производство. Электросталеплавильное производство. Прокатное производство
P3	Шум и его воздействие на окружающую среду	Классификация шумов. Мероприятия по снижению воздействия шума. Расчет уровней шума. Звукоизоляция. Звукопоглощающие конструкции. Газодинамические установки.

### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

1. Основы инженерной экологии : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко ; под ред. В.В. Денисова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 624 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271599> – ISBN 978-5-222-21011-6. – Текст : электронный.

2. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лебедева, Е.А. Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов : методические указания / Е.А. Лебедева, А.В. Гордеев, Е.В. Лощилова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Факультет инженерно-экологических систем и сооружений, Кафедра теплогазоснабжения. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. – 59 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427422> – Библиогр.: с. 51-53. – Текст : электронный.

4. Хакимзянов, И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие : [16+] / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2134-2. – Текст : электронный.

5. Широков, Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю.А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116355> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Попов, В.М. Тепловые расчеты в процессе эксплуатации оборудования и систем теплоснабжения на предприятиях лесного комплекса : учебное пособие / В.М. Попов, А.Н. Швырев. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 133 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143131> – ISBN 978-5-7994-0424-6. – Текст : электронный.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>
- Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») URL: <http://gisee.ru>
- Министерство энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/>

### **Периодические журналы**

- Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Теплоэнергетика» <http://tepen.ru/>
- Журнал «Известия РАН. Энергетика» <https://sciencejournals.ru/journal/izen/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.



### 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности - А»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от

			<p>оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43- 12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p>	<p>– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43- 12/1712-2019 от 18.11.2019</p>