

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.

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах</b>	<b>Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю</b>
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**

<b>Пререквизиты модуля</b>	Энергоэффективные теплотехнологические системы
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	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)
Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности и - А	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</li> </ul>

	<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.</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 информационных, компьютерных и сетевых технологий</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 для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– 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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
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

			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	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
5	Текущий контроль и промежуточн ая аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. 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