

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 07.06.2022 14:32:51  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**ПРИРОДООХРАННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы бакалавриата

**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **инженерной защиты окружающей среды**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Г.К.Ивахнюк

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и проектные исследования природо-охранных объектов» обсуждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды

протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 № \_\_

Заведующий кафедрой

Г.К.Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета

протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 № \_\_

Председатель

А.П.Сула

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность»		Т.В.Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

### Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2. Лабораторные работы.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5. Примеры заданий тестового опроса.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать перспективные и текущие планы, осуществлять внедрение современных информационных технологий для обеспечения и контроля экологической безопасности предприятия	<b>ПК-2.3</b> Владение нормативно-технической документацией при проектировании природоохранных объектов	<b>Знать:</b> - Основные понятия, правила построения и представления технологических схем, сетевых графиков, расчетно-графических моделей, читать чертежи аппаратуры, эскизные документы, техническую документацию (ЗН-1); <b>Уметь:</b> - выполнять графическую информацию с использованием ПК и чертежных инструментов (У-1); <b>Владеть:</b> - информацией о современных видах представления и анализа данных в графической форме. (Н-1)
	<b>ПК-2.4</b> Способность проводить мероприятия по безопасной организации химико-технологических производств и экологической защиты окружающей среды	<b>Знать:</b> - основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем, роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности, влияние вредных и опасных производственных факторов на организм человека (ЗН-1); <b>Уметь:</b> - эффективно применить средства защиты от негативных воздействий; правильно оценивать соответствие или несоответствие фактического состояния безопасности на рабочем месте с нормативными требованиями (У-1);

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами повышения безопасности технических средств и технологических процессов; знаниями о возможных отрицательных последствиях внедрения новых технологических процессов, технической эксплуатации техники, а также технических решений, проектов и т.п.; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем. (Н-1).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)» части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.01.01) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», на предыдущем уровне образования.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование и проектные исследования природоохранных объектов» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>62</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	36 (36)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>46</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Основные определения, понятия, цель и задачи дисциплины. Основные методы проектирования	2	4	-	6	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
2	Предпроектирование. Выбор метода и принципы построения химико-технологических систем	2	4	-	8	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
3	Природоохранные объекты на производствах большой мощности	4	4	-	6	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
4	Природоохранные мероприятия и объекты на малотоннажных и микро тоннажных производствах с переменным ассортиментом	2	-	-	6	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
5	Основные проблемы унификации и специализации природоохранных объектов и оборудования	2	4	-	6	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
6	Проектные исследования и внесение изменений в исходный вариант	4	16	-	8	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4
7	Оценка технико-экономической ситуации и целесообразности проектирования	2	4	-	6	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.4

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные определения, понятия, цель и задачи дисциплины. Основные методы проектирования.</u> Проект производства и его природоохранные составляющие. Специализированные (непроизводственные) природоохранные объекты. Рабочий проект. Проектная документация. Начало разработки проектной документации. Инвестирование, торги подряда. Руководство разработкой	2	Лекция-визуализация (ЛВ)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	проекта. Основные принципы проектирования. Типовая структура проектной организации. Многостадийное проектирование. Общие понятия о процедуре проектирования.		
2	<u>Предпроектирование. Выбор метода и принципы построения химико-технологических систем</u> Задание на проектирование. Оценка необходимой производительности природоохранного объекта. Методы, технологии и способы их реализации. Региональные особенности и выбор площадок строительства. Эскизная и балансовая схема производства или проектируемого объекта при к.л. производстве.	2	ЛВ
3	<u>Природоохранные мероприятия на объектах и производствах большой мощности</u> Штатные и экстремальные ситуации. Анализ исходных данных, их учет в ситуационном и в генеральном планах. Особенности воздействия на ОС единичной аппаратуры большой мощности. Выбор оборудования, нестандартное оборудование. Принципиальная технологическая схема.	4	ЛВ
4	<u>Природоохранные мероприятия и объекты на малотоннажных и микротоннажных производствах с переменным ассортиментом</u> Особенности воздействия на ОС аппаратуры малой производительности и малотоннажных производств. Выбор оборудования, нестандартное оборудование. Технологическая операция, узел, участок, приемлемая длина технологической цепочки.	2	ЛВ
5	<u>Основные проблемы унификации и специализации природоохранных объектов и оборудования</u> Унификация малотоннажных производств, меры повышения степени их унификации, технологическая и узловая разновидности. Список возможных совмещений и управляемость процессами, их технологическая безопасность. Проблемы специализации на очистных сооружениях различной производительности. Локализация цеховых очистных участков.	2	ЛВ
6	<u>Проектные исследования и внесение изменений в исходный вариант</u> Задачи проектных исследований на различных стадиях проектирования. Анализ проектных результатов и выявление недостаточных данных. Прогнозирование показателей проектируемого объекта. Масштабы загрязнения окружающей среды	4	ЛВ
7	<u>Оценка технико-экономической ситуации и целесообразности проектирования</u> Затратный, компенсационный и эффективный экономиче-	2	ЛВ



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	ские варианты работы проектируемого объекта. Экологическая целесообразность экономического варианта природоохранной технологии.		

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Природоохранные объекты.</u> Семинар: Общие представления, цель, задачи. Централизованные, локальные, специализированные. Производственные мощности. Аппарат, участок, линия, цех.	4	4	Регламентированная дискуссия (РД), тест-контроль
2	<u>Принципы построения химико-технологических схем природоохранных объектов (ПОО).</u> Перечень технологических операций, намеченных до реализации на ПОО, и составление вариантов принципиальных технологических схем. Материальный баланс. Реализация объемно-планировочных решений проектируемого производства.	4	4	РД, тест-контроль
3	<u>Природоохранные комплексы предприятий большой мощности.</u> Минимизация объема отходов и комплексный принцип их переработки.	4	4	РД, тест-контроль
5	<u>Особенности воздействия ПОО на ОС.</u> Экологическая стратегия и политика развития добывающих производств. Пути решения проблем переработки ТБО.	4	4	РД, тест-контроль
6	<u>Ресурсосбережение.</u> Семинар: Основные направления в ресурсосбережении основных производств и природоохранных объектов (ПОО).	4	4	РД, тест-контроль

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
6	<u>Энергосбережение.</u> Энергосбережение при проектировании ПОО высокотемпературных и низкотемпературных процессов.	4	4	РД, тест-контроль
6	<u>Интегрированное проектирование.</u> Общая характеристика и основные понятия процесса интегрированного проектирования ХТС. Средства и методы, методология интегрированного проектирования ХТС. Управление процессом интегрированного проектирования. Проблемы внедрения ГАПС в проекты природоохранного назначения	4	4	РД, тест-контроль
6	<u>Аппаратура химических производств.</u> Оценка производительности и основные принципы ее проектирования. Аппаратура для утилизации отходов производств переменного ассортимента	4	4	РД, тест-контроль
7	<u>Оценка экономической эффективности ПОО.</u> Целесообразность проектных работ. Оценочные расчеты для упрощенных вариантов переработки ТПО.	4	4	РД, тест-контроль

#### 4.3.2. Лабораторные работы.

Планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Основные определения, понятия, цель и задачи дисциплины. Основные методы проектирования.</u> Проект производства и его природоохранные состав-	6	Тестирование, зачет

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	<p>ляющие. Специализированные (непроизводственные) природоохранные объекты. Рабочий проект. Проектная документация. Начало разработки проектной документации.</p> <p>Инвестирование, торги подряда. Руководство разработкой проекта. Основные принципы проектирования. Типовая структура проектной организации. Многоэтапное проектирование.</p> <p>Общие понятия о процедуре проектирования.</p>		
2	<p><u>Предпроектирование. Выбор метода и принципы построения химико-технологических систем</u></p> <p>Оценка необходимой производительности природоохранного объекта. Методы, технологии и способы их реализации. Региональные особенности и выбор площадок строительства. Задание на проектирование.</p> <p>Эскизная и балансовая схема производства или проектируемого объекта при к.л. производстве.</p>	8	Тестирование, зачет
3	<p><u>Природоохранные мероприятия на объектах и производствах большой мощности</u></p> <p>Штатные и экстремальные ситуации. Анализ исходных данных, их учет в ситуационном и в генеральном планах.</p> <p>Особенности воздействия на ОС единичной аппаратуры большой мощности. Выбор оборудования, нестандартное оборудование. Принципиальная технологическая схема.</p>	6	Тестирование, зачет
4	<p><u>Природоохранные мероприятия и объекты на малотоннажных и микротоннажных производствах с переменным ассортиментом</u></p> <p>Особенности воздействия на ОС аппаратуры малой производительности и малотоннажных производств.</p> <p>Выбор оборудования, нестандартное оборудование. Технологическая операция, узел, участок, приемлемая длина технологической цепочки.</p>	6	Тестирование, зачет
5	<p><u>Основные проблемы унификации и специализации природоохранных объектов и оборудования</u></p> <p>Унификация малотоннажных производств, меры повышения степени их унификации, технологическая и узловая разновидности. Список возможных совмещений и управляемость процессами, их технологическая безопасность. Проблемы специализации на очистных сооружениях различной производительности. Локализация цеховых очистных участков.</p>	6	Тестирование, зачет
6	<p><u>Проектные исследования и внесение изменений в исходный вариант</u></p> <p>Задачи проектных исследований на различных стадиях проектирования. Анализ проектных результатов и выявление недостаточных данных.</p>	8	Тестирование, зачет

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	Прогнозирование показателей проектируемого объекта.		
7	<u>Оценка технико-экономической ситуации и целесообразности проектирования</u> Затратный, компенсационный и эффективный экономические варианты работы проектируемого объекта. Экологическая целесообразность экономического варианта природоохранной технологии.	6	Тестирование, зачет

#### 4.5 Примеры заданий тестового опроса

**ВОПРОС:** Для кого предназначена проектная документация на природоохранный объект?

Варианты ответов:

- для заказчика;
- для главного инженера проекта;
- для инспекторов Санэпиднадзора и Росгидромета (Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды);
- для генподрядчика.

**ВОПРОС:** Кому принадлежит ведущая роль при разработке проектов ПОО?

Варианты ответов:

- руководителю субподрядной организации;
- инженеру-механику;
- инженеру-экологу;
- инженеру-технологу.

**ВОПРОС:** Выберите правильные сопоставления ( А – модульный принцип организации схем природоохранного объекта позволяет ....; Б – многостадийная ХТС позволяет ...; В – аппаратный блок позволяет ...):

Варианты ответов:

- реализовать утилизацию одного или нескольких отходов (полупродуктов) на единой технологической схеме;
- реализовать переработку только одного отхода (полупродукта) в технологическом цикле последовательных ХТП;
- реализовать несколько одностадийных химико-технологических процессов переработки отходов на одном аппаратном оформлении.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями) для проверки знаний.

При сдаче зачет студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

**Вариант № 1**

Основные тенденции в проектировании химических производств различной мощности.  
Причины необходимости проектного исследования при проектировании химических производств.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Акинин, Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : Учебное пособие для вузов по спец. 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / Н. И. Акинин ; РХТУ им. Д. И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. - 292 с. - ISBN 978-5-7237-0819-8
2. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов / С. В. Белов, В. А. Девисилов, А. В. Ильницкая и др.; под общ.ред. С. В. Белова. - 8-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2009. - 616 с. - ISBN 978-5-06-006176-5

### **б) электронные учебные издания**

1. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / составитель А. А. Галлер. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 214 с. — ISBN 978-5-00137-179-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163566> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Князев, А. С. Основы организации научных исследований и проектирования в области инженерной защиты окружающей среды [] : методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности "Инженерная защита окружающей среды" / А. С. Князев, В. И. Редин ; СПбГТИ(ТУ). Каф.инженер. защиты окружающ. среды. - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 60 с.
3. Опасности техногенного характера и защита от них : учебное пособие / составитель Т. Ю. Денщикова. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 141 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155137> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Пугин, К. Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства : учебное пособие / К. Г. Пугин. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-398-01559-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161214> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Редин, В. И. Проектирование природоохранных объектов [] : методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности "Инженерная защита окружающей среды" / В. И. Редин, А. С. Князев, Л. В. Костюк ;

СПбГТИ(ТУ). Каф.инженер. защиты окружающ. среды. - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 72 с.

4. Ченин, А. Н. Расчет опасных зон : методические рекомендации / А. Н. Ченин. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172119> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином.Лаборатория знаний»);

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций WebofScience компании ThomsonReuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства OxfordUniversityPress;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства AmericanChemicalSociety;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов CambridgeUniversityPress.

<http://media.technolog.edu.ru> - Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru); - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

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

Все виды занятий по дисциплине «Проектирование и проектные исследования природоохранных объектов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;
2. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
3. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
4. <http://borovic.ru>- база патентов России.
5. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
6. <http://google.com/patent>- база патентов США.
7. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
8. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
9. [http://patika.ru/Epasenet\\_patentnie\\_poisk.html](http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html) - европейская база патентов.
10. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
11. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
12. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
13. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
14. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
15. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.



**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Проектирование и проектные исследования  
природоохранных объектов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен разрабатывать перспективные и текущие планы, осуществлять внедрение современных информационных технологий для обеспечения и контроля экологической безопасности предприятия	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
<p><b>ПК-2.3.</b> Владение нормативно-технической документацией при проектировании природоохранных объектов</p>	<p><b>Перечисляет</b> основные тенденции в проектировании, особенности природозащитных сооружений; необходимость, проектного исследования, типовые КИП, необходимость проработки энергосбережения на стадии проектирования химических производств, общие методы снижения затрат на переработку при утилизации ТО, автоматизация и механизация некоторых стадий проектируемого объекта (ЗН-1); <b>Объясняет</b> основные методы переработки техногенных отходов, утилизации тепла автоматизацию и механизацию типовых стадий производства (У-1); <b>Демонстрирует</b> навык составления материального и энергобаланса в РГМ проекта и оценкой режима работы производства (Н-1).</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №1-43 к зачету, тест-контроль</p>	<p>Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала</p>	<p>Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует понятиями, способен объяснить общие методы снижения затрат на переработку при утилизации ТО, демонстрирует знание основной аппаратуры химических производств, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
<b>ПК-2.4</b> Способность проводить мероприятия по безопасной организации химико-технологических производств и экологической защиты окружающей среды	<p><b>Перечисляет</b> источники образования и поступления в воздух рабочих помещений вредных веществ, источники шума, вибраций, электромагнитного и ионизирующего излучений. Основные параметры микроклимата помещений применительно к технологическому процессу. Приборы и системы контроля. Методы и средства обеспечения безопасности производственных процессов. (ЗН-1);</p> <p><b>Применяет</b> практически полученные знания. Оценивает потенциальную опасность работы механического оборудования, разработать и предложить новые конструктивные решения, повышающие безопасность работы оборудования. (У-1);</p> <p><b>Демонстрирует</b> навык контроля безопасной работы механических устройств, проведения штатных операций, выбора оптимальных защитных мероприятий. (Н-1).</p>	Правильные ответы на вопросы №44-90 к зачету	Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала	Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует терминологией, способен оценить потенциальную опасность работы и предложить решения, повышающие безопасность работы, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:**

1. Основные тенденции в проектировании химических производств различной мощности.
2. Техноэкономические особенности производств большой мощности
3. Защита ОС на предприятиях большой мощности от химических и энергвоздействий.
4. Особенности природозащитных сооружений на предприятиях малой мощности.
5. Техноэкономические особенности малотоннажных производств с переменным ассортиментом.
6. Унификация малотоннажных производств.
7. Моделирование химических производств (технологических схем) на стадии РГИ.
8. Проработка энергосбережения на стадии проектирования химических производств.
9. Утилизация тепла высокотемпературных и низкотемпературных процессов.
10. Особенности экономии тепла при низкотемпературных процессах.
11. Основные принципы (методы) переработки техногенных отходов и их обоснование.
12. Общие методы снижения затрат на переработку при утилизации ТО.
13. Недостатки мусоросжигания как радикального способа борьбы с ТО. Учет фактора степени утилизации продукции при проектировании.
14. Удлинение жизненного цикла продукции как метод снижения объема БО на стадии проектирования.
15. Причины необходимости проектного исследования при проектировании химических производств.
16. Типовые недостатки исходной технологической схемы и пути ее совершенствования.
17. Основные производственные факторы, учитываемые при доработке метода (технологии) проектируемого производства.
18. Проблемы охраны ОС, учитываемые при доработке метода (технологии) проектируемого производства.
19. Понятие о расчетно-графической модели разрабатываемого объекта
20. Сведения о сырье, необходимость входного контроля качества ТО в РГМ проектируемого производства.
21. Необходимость контроля качественных показателей конечного продукта в РГМ проекта.
22. Сведения о сырье в РГМ проектируемого производства.
23. Автоматизация и КИП проектируемого объекта.
24. Материальный и энергобаланс в РГМ проектируемого производства.
25. Разработка списка необходимой технологической документации производства.
26. Защита ОС на стадии проектирования. Основные учитываемые факторы.
27. Планирование возможного изменения состава сырья, мощности пр-ва и ассортимента выпускаемой продукции.
28. Оценочное технико-экономическое исследование рентабельности природоохранного функционирования производства.
29. Выявление типовых недостатков первичной технологической схемы.
30. Оценка режима работы производства – непрерывный, периодический и т.п.
31. Специализация объекта или комплексный принцип переработки ТО
32. Складское хозяйство и хранение.
33. Транспорт и используемая тара.
34. Технологические потери сырья и материалов. Защита ОС от выбросов и утечек.
35. Защита ОС от энергетического воздействия.
36. Роль методов входного, текущего и выходного контроля качества в проекте для защиты ОС.

37. Типовые КИП, минимально необходимый перечень.
38. Автоматизация и механизация некоторых стадий проектируемого объекта.
39. Ресурсосбережение в проектном исследовании.
40. Дополнительные реактивы и материалы.
41. Возможности переработки ТО переменного ассортимента.
42. Проектная оценка производственной безопасности объекта и остаточных вредных факторов.
43. Меры по технике безопасности обслуживающего персонала
44. Безопасность эксплуатации механического оборудования. Безопасность эксплуатации станочного и прессового оборудования, грузоподъемных машин
45. Элементы и устройства, обеспечивающие безопасность эксплуатации механического оборудования
46. Коррозионная стойкость производственного оборудования.
47. Компрессорные установки, вопросы их безопасной эксплуатации.
48. Основные требования безопасности, предъявляемые к технологическому оборудованию, работающему под повышенным давлением.
49. Элементы и устройства, обеспечивающие безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением, их расчет.
50. Баллоны, их устройство и вопросы безопасной эксплуатации.
51. Контроль за техническим состоянием оборудования, работающего под давлением
52. Герметичность производственного оборудования, основные способы ее реализации.
53. Механизм процессов горения.
54. Показатели взрывопожароопасности веществ и материалов: группы горючести, температуры вспышки и самовоспламенения; факторы, влияющие на их значения.
55. Безопасность труда при эксплуатации электроустановок. Основные способы и средства защиты.
56. Показатели взрывопожароопасности веществ и материалов: концентрационные и температурные пределы распространения пламени, минимальная температура нагревания. Факторы, влияющие на их значения.
57. Действие электрического тока на человеческий организм. Факторы, влияющие на тяжесть электротравм. Классификация помещений и работ по ПУЭ.
58. Технические защитные меры от поражения электротоком
59. Защитные средства, применяемые в электроустановках
60. Взрывопожаропредупреждение и условие его обеспечения.
61. Условия возникновения зарядов статического электричества и меры борьбы с ними.
62. Электрооборудование взрывоопасных зон.
63. Классификация взрывоопасных зон в производственных помещениях.
64. Взрывопожарозащита и условия ее обеспечения.
65. Какой предел взрываемости газозвушной смеси (верхний или нижний) имеет значение для определения опасности взрыва в помещении?
66. Классификация пожароопасных зон в производственных помещениях.
67. Локализация взрыва и пожара в производственных помещениях и зданиях.
68. Мероприятия по взрывозащите технологического оборудования; пожарная профилактика в технологических процессах.
69. Электрооборудование пожароопасных зон.
70. Системы автоматического пожаротушения.
71. Меры по ограничению масштабов пожаров, огнезащита строительных материалов и конструкций
72. Средства коллективной защиты работников.
73. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Классификация. Роль СИЗ в профилактике травматизма и профзаболеваний.
74. Организация обучения работающих безопасным методам труда.

75. Психофизиологические особенности трудовой деятельности. Общий адаптационный синдром. Профилактика переутомления.
76. Обязанности, права и ответственность работодателей и должностных лиц предприятий по обеспечению производственной безопасности.
77. Виды и условия горения веществ и материалов.
78. Механизм процессов горения.
79. Порядок расследования производственных травм.
80. Безопасность труда при эксплуатации электроустановок. Основные способы и средства защиты.
81. Действие электрического тока на человеческий организм. Факторы, влияющие на тяжесть электротравм. Классификация помещений и работ по ПУЭ.
82. Взрывопожаропредупреждение и условие его обеспечения.
83. Естественная вентиляция производственных помещений.
84. Условия возникновения зарядов статического электричества и меры борьбы с ними.
85. Искусственная вентиляция. Классификация вентиляционных систем и основные принципы их расчета.
86. Классификация пожароопасных зон в производственных помещениях.
87. Элементы и устройства, обеспечивающие безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением, их расчет.
88. Локализация взрыва и пожара в производственных помещениях и зданиях.
89. Электрооборудование пожароопасных зон.
90. Системы автоматического пожаротушения.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.