

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 15.11.2023 13:37:38  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0427c03d01782b884



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)» (СПбГТИ(ТУ))

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

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЯДЕРНОЙ ОТРАСЛИ**  
(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность  
**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**  
Специализация:  
**№ 03 Технология теплоносителей и радиозекология ядерных энергетических установок**  
**№ 05 Радиационная химия и радиационное материаловедение**  
**№ 07 Химическая технология редких и редкоземельных металлов**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **технологии редких элементов и наноматериалов на их основе**

Санкт-Петербург

2021

Б1.О.31

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		ст.н.с. Афонин М.А.

Рабочая программа дисциплины «Экономика и информационные аспекты ядерной отрасли» обсуждена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе

протокол от «10» марта 2021 №5

Заведующий кафедрой

А.А. Блохин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «27» мая 2021 № 8

Председатель

А.П. Сула

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		профессор И.В. Юдин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3	Объем дисциплины.....	5
4.	Содержание дисциплины.....	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий. ....	6
4.2.	Занятия лекционного типа. ....	6
4.3.	Занятия семинарского типа. ....	8
4.4.	Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине. ....	10
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7.	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	12
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	12
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	13
10.1.	Информационные технологии.....	13
10.2.	Программное обеспечение.....	13
10.3	Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	14
12.	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	14
Приложение 1.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации... ..	15

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

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<p align="center"><b>ОПК-6</b></p> <p>Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.</p>	<p><b>ОПК-6.1</b></p> <p>Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, для оценки экономических показателей производства материалов ядерного топливного цикла</p>	<p><b>Знать:</b> методы экономического анализа топливно-энергетического комплекса РФ и ведущих стран мира на основе полученной научно-технической информации;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать экономически обоснованную схему производства того или иного продукта с учетом имеющейся научно-технической информации;</p> <p><b>Владеть:</b> методами экономической оценки создания предприятий ядерно-топливного цикла и экономического анализа эффективности работы предприятий ЯТЦ</p>
<p align="center"><b>ОПК-6</b></p> <p>Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.</p>	<p><b>ОПК-6.2</b></p> <p>Способен к учету имеющейся научно-технической информации и экономических факторов и при выборе технологии производства того или иного продукта</p>	<p><b>Знать:</b> способы расчета капитальных и текущих затрат и эксплуатационных затрат при создании объектов ядерного топливного цикла;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать технологическую эффективность производства материалов современной энергетики с учетом имеющейся научно-технической информации;</p> <p><b>Владеть:</b> методами экономического анализа эффективности работы предприятий ядерно-топливного цикла с учетом имеющейся научно-технической информации.</p>

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экономика и информационные аспекты ядерной отрасли» (Б1.О.31) относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на 5 курсе, в 10 семестре.

Изучение дисциплины основывается на знании студентами материалов дисциплин: Экономика и информационные аспекты ядерной отрасли, Технология керамического топлива, Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива, Материалы и оборудование ядерных энергетических установок, Маркетинг, Экономика и управление производством, Экстракционные процессы в технологии редких элементов и радиоактивных веществ, Принципы, методы и технические средства управления радиоактивными отходами, Радиационное материаловедение, Ионнообменные процессы в технологии редких элементов и радиоактивных веществ.

Для изучения дисциплины студент должен:

уметь использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики, физики, общей химии;

обладать математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК – 6.

## 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов	Семестр 10
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	4/144	4/144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	60	60
занятия лекционного типа	36	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	18	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (6)	18 (6)
лабораторные работы	-	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-	-
КСР	6	6
другие виды контактной работы	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84
<b>Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе</b>	эссе	эссе

Вид учебной работы	Всего, академических часов	Семестр 10
эссе)		
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет	зачет

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, и КСР акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические за- нятия	Лабораторные ра- боты			
1.	Энергетика и АЭС	2			7	<b>ОПК-6</b>	<b>ОПК-6.1</b>
2.	Структура экономики АЭС	14	8		25	<b>ОПК-6</b>	<b>ОПК-6.1</b>
3.	Стоимость ядерной энергии	14	8		27	<b>ОПК-6</b>	<b>ОПК-6.1</b>
4.	Информационная безопасность	6	2		25	<b>ОПК-6</b>	<b>ОПК-6.2</b>
	<b>ИТОГО</b>	36	18		84		

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иннова- ционная форма
---------------------------------	---	-------------------------	-----------------------------

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение, история возникновения атомной энергетики. Ядерная энергия в системе энергетики страны Структура энергетики. Энергетическая программа РФ на длительную перспективу. Основные положения Топливо-энергетический баланс РФ. Электроэнергетика РФ (от плана ГОЭЛРО до наших дней). Структура генерирующих мощностей электроэнергетики РФ и их использование. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции (ГЭС и ГАЭС). Ядерная электроэнергетика. Особенно-	3	ЛВ
1	Существующие модели реакторов. Топливо и её виды. Специфика технологии и определяемой ею экономики основных стадий ЯТЦ. Основные показатели ядерной экономики. Себестоимость ядерной энергии, постоянные и переменные затраты. Пути снижения затрат ЯТЦ. Сравнение затрат различных реакторов.	4	ЛВ
1	Энергетический сектор экономики. Роль атомных станций в энергетике России и мира. Обзор ядерно-топливного цикла РФ. Ядерные мощности действующих и строящихся ядерных энергоблоков.	3	ЛВ
2	Удельные затраты на топливо ЯТЦ. Необходимость создания замкнутого ЯТЦ в ядерной энергетике. Изменение нуклидного состава уранового топлива в процессе его выгорания. Воспроизводство, расходование и накопление плутония в реакторе.	3	ЛВ
2	Удельный расход ядерного топлива. Эффективность его использования в реакторах на тепловых нейтронах. Пути повышения эффективности использования ядерного топлива на АЭС с реакторами на тепловых нейтронах.	4	ЛВ
2	Основные производственные фонды в энергетике. Структура производственных фондов. Основные и оборотные фонды. Фондоёмкость и фондоотдача. Показатели эффективности использования основных фондов АЭС. Оценка стоимости основных фондов. Капиталовложения и удельные капиталовложения в АЭС.	4	ЛВ
3	Капитальные вложения в АЭС в западных странах. Их особенности и структура затрат. Износ основных фондов. Амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт. Порядок и стадии проектирования. Правила и нормы проектирования, строительства и эксплуатации АЭС. Сводный сметно-финансовый расчет затрат на сооружение АЭС. Экономика и организация строительства АЭС.	3	ЛВ
3	Структура капитальных вложений. Продолжительность строительства АЭС. Нормативы. Основные факторы сокращения сроков и затрат. Совершенствование технологии и	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	организации строительно-монтажных работ на АЭС. Роль проектов организации строительства и производства работ. Организация пусконаладочных работ на пусковом блоке АЭС. Оценка эффективности капиталовложений. Срок окупаемости, рентабельность. Приведенные затраты. Методика расчета. Техничко-экономические показатели АЭС.		
3	Эксплуатационные затраты реакторов. Вывод АЭС из эксплуатации. Стоимость ядерной энергии. Государственные субсидии. Страхование и ответственность. Расчет себестоимости ядерной энергии на ВВР. Расчет затрат на создание АЭС. Расчет прибыли от эксплуатации АЭС. Расчет затрат на вывод из эксплуатации АЭС. Затраты на утилизацию отходов. Сроки окупаемости ядерной энергии.	4	ЛВ
4	Информационная безопасность. Свойства информации как объекта защиты, закономерности создания защищённых информационных систем, принципы обеспечения информационной безопасности государства, информационные войны.	4	ЛВ
	Итого	36	

### 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	Энергия: потребности и ресурсы. Роль атомной энергии Первичные источники энергии. Ресурсы органического топлива и масштабы их расходования. Мировые ресурсы природного урана и их энергетический потенциал. Неравномерность размещения энергоресурсов и потребления энергии. Взаимосвязь экономики и энергетики.	2	2	ДОТ
1	Долгосрочные прогнозы потребления энергоресурсов. Роль ядерной энергии. Топливо-энергетические проблемы развития мировой энергетики. Достигнутый уровень и прогнозы роста мощностей АЭС. Топливо-энергетический комплекс и электроэнерге-	2	-	ДОТ



	тика РФ.			
2	Ядерное топливо. Особенности использования. Потребности АЭС в ядерном топливе. Понятие о ядерном топливе. Особенности ядерного топлива и его использования в ядерной энергетике. Глубина выгорания — мера энерговыработки ядерного топлива. Потребности АЭС в топливе. Энергонапряженность, глубина выгорания и кампания топлива в ядерном реакторе. Начальная загрузка активной зоны и потребность в ядерном топливе на ввод в эксплуатацию АЭС.	3	2	ДОТ
2	Режимы перегрузок ядерного топлива. Переходный период работы АЭС. Ядерно-топливные циклы в ядерной энергетике Особенности технологии и экономики различных стадий ядерно-топливного цикла реакторов на тепловых нейтронах. Завершающая стадия ЯТЦ — радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива. Длительность ЯТЦ реакторов на тепловых нейтронах.	3	-	ДОТ
3	Себестоимость энергии. Себестоимость продукции. Структура себестоимости энергии в энергетике. Состав и структура эксплуатационных затрат и себестоимости энергии на АЭС. Затраты на топливо. Топливная составляющая себестоимости энергии. Особенности расчета фактической топливной составляющей на АЭС.	2	-	ДОТ
3	Постоянные затраты АЭС и расчет постоянных составляющих себестоимости энергии. Структура организации и управления эксплуатацией АЭС. Цены и тарифы на электроэнергию. Прибыль и рентабельность. Актуальность повышения эффективности топливоиспользования в реакторах на тепловых нейтронах.	2	2	ДОТ
4	Краткий анализ моделей и политики безопасности (разграничения доступа), а также международных стандартов в области информационной безопасности.	4	-	ДОТ
	Итого	18	(6)	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

Не предусмотрено.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Программа развития электро- и теплоснабжения. Тенденции и закономерности. Использование плутония в реакторах на тепловых нейтронах.	7	Устный опрос №1
2	Накопление $^{239}\text{Pu}$ и его влияние на экономику ЯТЦ. ЯТЦ ядерной энергетики с реакторами-размножителями на быстрых нейтронах.	25	Устный опрос №2
3	Увеличение глубины выгорания за счет мощностного эффекта реактивности и продления кампании топлива при работе реактора в режиме снижения мощности. Потребности реакторного блока АЭС в уране на весь срок службы. Условие экономичности химической переработки отработавшего топлива. . Влияние глубокого извлечения $^{235}\text{U}$ при обогащении урана на	27	Устный опрос №3
4	Информация. Информационные технологии. Информационная система. Информационно-телекоммуникационная сеть. Владелец информации. Ограничения доступа. Доступ к информации. Предоставление информации. Распространение информации.	25	Устный опрос №4
	ИТОГО	84	

Контроль освоения компетенций проводится в форме устных опросов.

#### 4.5. Темы курсовых работ

Выполнение курсовых работ по курсу не предусмотрено учебным планом

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

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

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуются тремя вопросами.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин. Фонд оценочных средств представлен в приложении 1.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

- 1 Ядерная энергия в системе энергетики страны..
- 2 Угрозы информационной безопасности.
- 3 Порядок и стадии проектирования. Правила и нормы проектирования, строительства и эксплуатации АЭС.

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

### **а) печатные учебные издания**

7.1 Нечаев, А.Ф. Экономика заключительной стадии жизненного цикла ядерных и радиационно-опасных объектов / А. Ф. Нечаев, И. В. Смирнов ; СПбГТИ(ТУ), Радиевый институт им. В. Г. Хлопина. - Санкт-Петербург. : Инфо Ол, 2014. - 112 с. - ISBN 978-5-905443-06-0 :

7.2 Костюк, Л.В. Экономика и управление производством на химическом предприятии: учебное пособие для вузов химико-технологических специальностей / Л. В. Костюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра экономики и организации производства. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ) - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург.: 2011. - 322 с.

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

7.3 Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и оборудования для выщелачивания руд и концентратов: учебное пособие/ Ю.В. Мурашкин, А.А. Блохин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 51 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека.-URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.03.2021).- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей..

7.4 Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и основных параметров ионообменной установки по извлечению редких элементов из водных растворов. Аппаратурное оформление: учебное пособие/ Ю.В. Мурашкин, А.А. Блохин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 68 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека.-URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.03.2021).- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7.5 Российское редкоземельное сырьё и основные способы его переработки : учебное пособие / В. А. Кескинов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 68 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека.-URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.03.2021).- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

8.1 ЭБ «Библиотех»

8.2 <http://e.lanbook.com> – сайт Электронно-библиотечной системы "Лань"

8.3 <http://lib.wwer.ru> - электронная библиотека по атомной энергетике

8.4 <http://www1.fips.ru>

8.5 <http://www.rosatom.ru>

- 8.6 <http://rosrao.ru>
- 8.7 <http://norao.ru>.
- 8.8 <http://ep.espacenet.com>
- 8.9 <http://www.icnirp.de>
- 8.10 <http://www.cnsheb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>
- 8.11 <http://www.elibrary.ru>
- 8.12 <http://www.diss.rsl.ru>
- 8.13 <http://www.viniti.ru>
- 8.14 <http://www.chemport.ru>
- 8.15 <http://www.biblioclub.ru>
- 8.16 <http://www.world-nuclear.org/wgs/report/>.
- 8.17 <http://www.sciencedirect.com>
- 8.18 <http://www.chemweb.com>
- 8.19 <http://www.pubs.acs.org>

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

Все виды занятий по дисциплине «Экономика и информационные аспекты ядерной отрасли» 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.

## **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;
- видеоматериалы и учебные фильмы;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

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

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы (Microsoft Office).

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются компьютерные презентации, видеоматериалы и учебные фильмы, демонстрируемые на экране при помощи персонального компьютера (ноутбука), мультимедийного проектора и аудиоколонок.

Имеющийся на кафедре ТРЭНМ комплекс учебных и учебно-научных и подсобных помещений достаточен для обеспечения учебного процесса, предусмотренного учебным планом. Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, оснащены необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

### **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 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Экономика и информационные аспекты ядерной отрасли»**

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

<b>Индекс</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-6</b>	Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-6.1</b> Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, для оценки экономических показателей производства материалов ядерного топливного цикла	<b>Знает:</b> методы экономического анализа топливно-энергетического комплекса РФ и ведущих стран мира на основе полученной научно-технической информации.	Правильные ответы на вопросы № 1-85 к зачету	Ориентируется в методах экономического анализа топливно-энергетического комплекса РФ и ведущих стран мира на основе полученной научно-технической информации, но слабо и с ошибками.	Ориентируется в методах экономического анализа топливно-энергетического комплекса РФ и ведущих стран мира на основе полученной научно-технической информации, но не всегда уверенно отвечает на вопросы.	Уверенно ориентируется в методах экономического анализа топливно-энергетического комплекса РФ и ведущих стран мира на основе полученной научно-технической информации
	<b>Умеет:</b> выбирать экономически обоснованную схему производства того или иного продукта с учетом имеющейся научно-технической информации;	Правильные ответы на вопросы № 1-85 к зачету	Умеет выбирать экономически обоснованную схему производства того или иного продукта с учетом имеющейся научно-технической информации, но вызывает затруднения использование этой информации для решения конкретной задачи.	Умеет выбирать экономически обоснованную схему производства того или иного продукта с учетом имеющейся научно-технической информации, но не уверенно использует имеющуюся информацию для решения конкретной задачи.	Умеет выбирать экономически обоснованную схему производства того или иного продукта с учетом имеющейся научно-технической информации и демонстрирует способность использовать имеющуюся информацию для решения конкретной задачи.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Владеет:</b> методами экономической оценки создания предприятий ядерно-топливного цикла и экономического анализа эффективности работы предприятий ЯТЦ	Правильные ответы на вопрос № 1-85 к зачету	В целом владеет методами экономической оценки создания предприятий ядерно-топливного цикла и экономического анализа эффективности работы предприятий ЯТЦ, но слабо и с ошибками	Владеет методами экономической оценки создания предприятий ядерно-топливного цикла и экономического анализа эффективности работы предприятий ЯТЦ, но не всегда уверенно отвечает на вопросы.	Владеет методами экономической оценки создания предприятий ядерно-топливного цикла и экономического анализа эффективности работы предприятий ЯТЦ, способен провести самостоятельно экономическую оценку создания предприятия ЯТЦ.
<b>ОПК-6.2</b> Способен к учету имеющейся научно-технической информации и экономических факторов и при выборе технологии производства того или иного продукта	<b>Знает:</b> способы расчета капитальных и текущих затрат и эксплуатационных затрат при создании объектов ядерного топливного цикла;  <b>Умеет:</b> оценивать технологическую эффективность производства материалов современной	Правильные ответы на вопросы № 1-85 к зачету  Правильные ответы на вопросы № 1-85 к зачету	Имеет общее представление о способы расчета капитальных и текущих затрат и эксплуатационных затрат при создании объектов ядерного топливного цикла, но неполное.  Умеет оценивать технологическую эффективность производства материалов со-	Ориентируется в способах расчета капитальных и текущих затрат и эксплуатационных затрат при создании объектов ядерного топливного цикла, но не вполне уверенно.  Умеет оценивать технологическую эффективность производства материалов современ-	Уверенно ориентируется в способах расчета капитальных и текущих затрат и эксплуатационных затрат при создании объектов ядерного топливного цикла.  Умеет оценивать технологическую эффективность производства материалов со-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	энергетики с учетом имеющейся научно-технической информации;		временной энергетики с учетом имеющейся научно-технической информации, но допускает ошибки в методах оценки эффективности.	ной энергетики с учетом имеющейся научно-технической информации, но не всегда правильно применяет методы оценки эффективности.	временной энергетики с учетом имеющейся научно-технической информации, правильно применяет методы оценки эффективности.
	<b>Владеет:</b> методами экономического анализа эффективности работы предприятий ядерно-топливного цикла с учетом имеющейся научно-технической информации.	Правильные ответы на вопросы № 1-85 к зачету	Владеет методами экономического анализа эффективности работы предприятий ядерно-топливного цикла с учетом имеющейся научно-технической информации, но допускает ошибки при анализе.	Владеет методами экономического анализа эффективности работы предприятий ядерно-топливного цикла с учетом имеющейся научно-технической информации, но не всегда правильно анализирует.	Владеет методами экономического анализа эффективности работы предприятий ядерно-топливного цикла с учетом имеющейся научно-технической информации и обладает способностью к адекватному экономическому анализу.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме зачета.  
Результат оценивания зачёта – «зачёт», «незачет».

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-6,**

##### **ОПК-6.1:**

1. Ядерная энергия в системе энергетики страны.
2. Структура энергетики. Энергетическая программа РФ на длительную перспективу. Основные положения.
3. Топливо-энергетический баланс РФ.
4. Электроэнергетика РФ (от плана ГОЭЛРО до наших дней).
5. Структура генерирующих мощностей электроэнергетики РФ и их использование.
6. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции (ГЭС и ГАЭС).
7. Ядерная электроэнергетика. Особенности производства энергии.
8. Единая энергетическая система РФ.

#### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-6,**

##### **ОПК-6.1:**

9. Удельные затраты на топливо ЯТЦ.
10. Необходимость создания замкнутого ЯТЦ в ядерной энергетике.
11. Изменение нуклидного состава уранового топлива в процессе его выгорания.
12. Воспроизводство, расходование и накопление плутония в реакторе.
13. Удельный расход ядерного топлива. Эффективность его использования в реакторах на тепловых нейтронах.
14. Пути повышения эффективности использования ядерного топлива на АЭС с реакторами на тепловых нейтронах.

#### **в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-6,**

##### **ОПК-6.1:**

15. Основные производственные фонды в энергетике.
16. Структура производственных фондов.
17. Основные и оборотные фонды .
18. Фондоемкость и фондоотдача.
19. Показатели эффективности использования основных фондов АЭС.
20. Оценка стоимости основных фондов. Капиталовложения и удельные капиталовложения в АЭС.
21. Капитальные вложения в АЭС в западных странах. Их особенности и структура затрат.
22. Износ основных фондов. Амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт.
23. Порядок и стадии проектирования. Правила и нормы проектирования, строительства и эксплуатации АЭС.
24. Сводный сметно-финансовый расчет затрат на сооружение АЭС.
25. Экономика и организация строительства АЭС. Структура капитальных вложений.
26. Продолжительность строительства АЭС. Нормативы. Основные факторы сокращения сроков и затрат.
27. Совершенствование технологии и организации строительно-монтажных работ на АЭС.
28. Организация пусконаладочных работ на пусковом блоке АЭС.
29. Оценка эффективности капиталовложений.

30. Срок окупаемости, рентабельность.
31. Приведенные затраты. Методика расчета. Технико-экономические показатели АЭС.

**г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-6, ОПК-6.1:**

32. Основные производственные фонды в энергетике.
33. Структура производственных фондов.
34. Основные и оборотные фонды .
35. Фондоёмкость и фондоотдача.
36. Показатели эффективности использования основных фондов АЭС.
37. Оценка стоимости основных фондов. Капиталовложения и удельные капиталовложения в АЭС.
38. Капитальные вложения в АЭС в западных странах. Их особенности и структура затрат.
39. Износ основных фондов. Амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт.
40. Порядок и стадии проектирования. Правила и нормы проектирования, строительства и эксплуатации АЭС.
41. Сводный сметно-финансовый расчет затрат на сооружение АЭС.
42. Экономика и организация строительства АЭС. Структура капитальных вложений.
43. Продолжительность строительства АЭС. Нормативы. Основные факторы сокращения сроков и затрат.
44. Совершенствование технологии и организации строительно-монтажных работ на АЭС.
45. Организация пусконаладочных работ на пусковом блоке АЭС.
46. Оценка эффективности капиталовложений.
47. Срок окупаемости, рентабельность.
48. Приведенные затраты. Методика расчета. Технико-экономические показатели АЭС.
49. Энергия: потребности и ресурсы. Роль атомной энергии
50. Первичные источники энергии. Ресурсы органического топлива и масштабы их расходования.
51. Мировые ресурсы природного урана и их энергетический потенциал. Неравномерность размещения энергоресурсов и потребления энергии. Взаимосвязь экономики и энергетики.
52. Долгосрочные прогнозы потребления энергоресурсов. Роль ядерной энергии.
53. Топливо-энергетические проблемы развития мировой энергетики. Достигнутый уровень и прогнозы роста мощностей АЭС.
54. Топливо-энергетический комплекс и электроэнергетика РФ.
55. Ядерное топливо. Особенности использования. Потребности АЭС в ядерном топливе.
56. Понятие о ядерном топливе. Особенности ядерного топлива и его использования в ядерной энергетике.
57. Глубина выгорания — мера энерговыработки ядерного топлива.
58. Потребности АЭС в топливе.
59. Энергонапряженность, глубина выгорания и кампания топлива в ядерном реакторе.
60. Начальная загрузка активной зоны и потребность в ядерном топливе на ввод в эксплуатацию АЭС.
61. Режимы перегрузок ядерного топлива. Переходный период работы
62. АЭС. Ядерно-топливные циклы в ядерной энергетике

63. Особенности технологии и экономики различных стадий ядерно-топливного цикла реакторов на тепловых нейтронах.
64. Завершающая стадия ЯТЦ — радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива. Длительность ЯТЦ реакторов на тепловых нейтронах.
65. Себестоимость энергии. Себестоимость продукции.
66. Структура себестоимости энергии в энергетике.
67. Состав и структура эксплуатационных затрат и себестоимости энергии на АЭС. Затраты на топливо.
68. Топливная составляющая себестоимости энергии. Особенности расчета фактической топливной составляющей на АЭС.
69. Постоянные затраты АЭС и расчет постоянных составляющих себестоимости энергии.
70. Структура организации и управления эксплуатацией АЭС.
71. Цены и тарифы на электроэнергию. Прибыль и рентабельность.
72. Актуальность повышения эффективности топливоиспользования в реакторах на тепловых нейтронах

**д) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-6, ОПК-6.2:**

73. Основные термины и определения правовых понятий в области информационных отношений и защиты информации
74. Основные принципы построения систем защиты
75. Концепция комплексной защиты информации
76. Задачи защиты информации
77. Средства реализации комплексной защиты информации
78. Информация как объект защиты
79. Государственная политика информационной безопасности. Концепция комплексного обеспечения информационной безопасности
80. Угрозы информационной безопасности
81. Построение систем защиты от угрозы нарушения конфиденциальности
82. Построение систем защиты от угрозы нарушения целостности информации и отказа доступа
83. Политика и модели безопасности
84. Обзор международных стандартов информационной безопасности
85. Информационные войны и информационное противоборство

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три 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 СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.