

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
имени академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ
_____ А.Е. Хробостов
«15» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.17 «Проектирование и строительство электрических станций»
для подготовки специалистов

Специальность: 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг"

Специализация: "Проектирование и эксплуатация атомных станций"

Форма обучения: _____ очная _____

Год начала подготовки: _____ 2021 _____

Выпускающая кафедра: _____ АТС _____

Кафедра-разработчик: _____ АТС _____

Объем дисциплины: _____ 216/6 _____
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: _____ Экзамен _____

Разработчик(и): _____ ст. преподаватель кафедры «АТС» _____ Толстов Е.В. _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Рецензент: Андреев В.В., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг", утвержденным приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 154 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол от «15» июня 2021 г. № 7).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» (протокол от «02» июня 2021 г. № 4).

Заведующий кафедрой «Атомные
и тепловые станции», д.т.н., профессор

(подпись) С.М. Дмитриев

Рабочая программа рекомендована советом ИЯЭиТФ к утверждению (протокол от «10» июня 2021 г. № 3).

Председатель совета ИЯЭиТФ,
директор ИЯЭиТФ, к.т.н., доцент

(подпись) А.Е. Хробостов

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 14.05.02-а-59

Начальник методического отдела УМУ

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Кабанина Н.И

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп	5
5. Структура и содержание дисциплины	7
6. Текущий контроль успеваемости и аттестация по итогам освоения дисциплины	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
8. Информационное обеспечение дисциплины	22
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз	23
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	25
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью настоящего курса является получение студентами теоретических и практических знаний основ инжиниринговых услуг на этапах жизненного цикла строительного объекта, о видах контрактов и основных подходах при их оказании, взаимоотношениях участников инжиниринга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Проектирование и строительство электрических станций» включена в перечень обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной) и направлена на углубление уровня ПКС-3, 8. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП.

Для изучения необходимы знания, полученные в дисциплинах: «Парогенераторы АЭС», «Турбомашины электрических станций», «Управление, организация и планирование производства», «Экономические вопросы атомной отрасли». В свою очередь, сведения, полученные при изучении дисциплины, используются при курсовом и дипломном проектировании.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья РПД разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Этапы формирования компетенций

В результате освоения дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» у обучающегося частично формируется компетенции ПКС-3, 8 полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками					
		6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.	11 сем.
ПКС-3	Циркуляционные насосы для электрических станций						
	Парогенераторы АЭС						
	Турбомашины электрических станций						
	Проектирование и строительство электрических станций						
	Проектная практика						
	Преддипломная практика						
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР						
	Особенности расчета гидравлической части насосов для электрических станций						
	Специальные главы конструирования ядерных установок						
ПКС-8	Управление, организация и планирование производства						
	Экономические вопросы атомной отрасли						
	Проектирование и строительство электрических станций						
	Экономическая оценка эффективности принятия решений в энергетике						
	Преддипломная практика						
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР						

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Профессиональная компетенция ПКС-3, 8 формируется с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2).

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-3 – Способен применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС, готовность к участию в их разработке и внедрении	ИПКС-3.1. Владеет современными технологиями проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС.	основные системы управления инженерными данными и их возможности, применяемые при проектировании АЭС	определять необходимые программные продукты на различных этапах проектирования АЭС	навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС	Участие в групповых обсуждениях Качество выполненных индивидуальных заданий	Перечень контрольных (экзаменационных) вопросов
ПКС-8 – Готов к технико-экономическому обоснованию проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров, и концепций данных проектов с учетом	ИПКС-8.2. Проводит оценку параметров и концепций проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями с учётом оценки рисков по ним, а также требований	- технологию строительства атомных и тепловых станций - объем, структуру и назначение проектной документации, выпускаемой на различных этапах	- пользоваться проектной документацией по строительству АЭС - организовать процесс планирования на различных этапах строительства АС - разрабатывать технологические	- навыками организатора этапов строительства АС, в соответствии с разделами нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования станций, эксплуатацию и вывод из эксплуатации оборудования ЯЭУ	Участие в групповых обсуждениях Качество выполненных индивидуальных заданий	Перечень контрольных (экзаменационных) вопросов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП)	федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирований (НП).	проектирования ЯЭУ - принципы использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС	карты на выполнение работ - оценивать ресурс основного оборудования АС - пользоваться нормативной документацией, определяющей требования к проектированию АС	- навыками использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС		

Освоение дисциплины причастно к освоению ТФ С/01.7 «Планирование проектной деятельности по разработке и выпуску проектной документации технологической части ОИАЭ» (ПС 24.103 «Инженер-проектировщик технологической части объектов использования атомной энергии») впоследствии у студента формируется способность решать следующую профессиональную задачу: разработка проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.) или 216 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем - 74 часа, самостоятельная работа обучающихся - 142 часа (в т.ч. подготовка к экзамену 54 часа) (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч/з.е.
	10 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость, ч/з.е.	216/6
1. Контактная работа:	74
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68
Занятия лекционного типа (Л)	34
Занятия семинарского типа 9практические занятия)	34
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	6
Консультации по дисциплине	4
Консультация перед экзаменом	2
2. Самостоятельная работа студентов, в том числе:	142
Проработка источников информации (повторение пройденного материала, изучение и конспектирование рекомендованной литературы)	42
Подготовка к практическим занятиям	46
Подготовка к экзамену	54

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
10 семестр									
ПКС-3 (ИПКС-3.1) ПКС-8 (ИПКС-8.2)	Раздел 1. Введение					п.5 таб.15			
	Тема 1.1. Предмет и задачи курса.	1	-		2	составление конспекта; изучение литературы			
	Раздел 2. Технология проектирования АС					п.1-5 таб.15			
	Тема 2.1. Стадии проектирования АС. Обоснование инвестиций (ОБИН), проект, рабочий проект, рабочая документация. Основные разделы проекта рабочего проекта и их содержание.	2	2		4	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			
	Тема 2.2. Рабочая документация. Основные требования к рабочей документации. Технология разработки рабочей документации. Генподрядчики и субподрядчики участвующие в выпуске рабочих чертежей. Сметная часть.	2	2		4	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
	Тема 2.3. Основные документы и исходные данные для проектирования. Организация авторского и государственного надзора за проектированием. Основные нормативные у руководящие материалы по проектированию.	2	2		8	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			
	Тема 2.4. Автоматизация проектирования АС. Применение САПР в проектировании АС. Основные элементы и назначение САПР. Перспектива САПР.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			-
	Тема 2.5. Программа обеспечения качества. Программа обеспечения качества при выборе площадки строительства АС. Программа обеспечения качества при проектировании.	1	2		4	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			
	Тема 2.6. Выполнение требований безопасности при проектировании АС. Проектные решения, обеспечивающие надежную локализацию последствий максимальной проектной аварии. Проектные решения по раскреплению трубопроводов ГЦК. Надежные принципы резервирования систем и устройств защиты и локализации последствий аварий, влияющих на безопасность АС. Проектные системы контроля за радиационной обстановкой на станции и вокруг нее. Разделение систем и оборудования АС на категории сейсмостойкости. Экологическая безопасность проектируемых АС.	2	2		8	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
	Тема 2.7. Выбор основного вспомогательного оборудования АС. Выбор мощности АС с учетом энергопотребления типа и единичной мощности энергооборудования, графиков энергопотребления и других факторов. Выбор типа и единичной мощности реакторов и паровых турбин.	1	2		2	составление конспекта; изучение литературы			
	Тема 2.8. Развернутая тепловая схема АС, содержание и требование к ней. Основные и вспомогательные системы I и II контуров АС. Их назначение и состав. Выбор вспомогательного оборудования АС.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			
	Тема 2.9. Атомная станция теплоснабжения (АСТ). Работа АСТ в системе теплоснабжения. Требования к выбору площадок. Генеральный план АСТ. Радиационная безопасность АСТ.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			-
	Тема 2.10. Выбор пункта и площадки сооружения АС. Требования к площадке сооружения АС. Размещение основных зданий и сооружений на площадке АС. Ситуационный и генеральные планы АС. Компоновка главного корпуса АС. Основные требования к компоновке главного корпуса АС. Компоновка реакторного и турбинного отделения с реакторами ВВЭР.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			
	Тема 2.11. Разработка проекта АС нового поколения. Разработка проекта АЭС 2006 повышенной безопасности с реакторной установкой ВВЭР мощностью 1200 МВт. Проект ВПБЭР-600 в интегральном, блочном и модульном исполнениях. Использование систем безопасности на пассивном принципе действия.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			
	Тема 2.12. Пусковой комплекс блока АС. Состав пускового комплекса. Назначение пускового комплекса. Проектные материалы пускового комплекса. Увязка сметной стоимости по объектам с планом капвложений. Утверждение пускового комплекса.	1	1		2	составление конспекта; изучение литературы			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
	Раздел 3. Технология строительства АС.					п.1-5 таб.15			
	Тема 3.1 Индустриализация и качество строительно-монтажных работ на АС. Строительство АЭС по унифицированному серийному проекту с реакторами ВВЭР-1000. Поточный метод строительства.	2	2		8	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			-
	Тема 3.2 Технология монтажа крупноблочных конструкций. Обязательные технологические правила (ОТП). Основные принципы, заложенные в ОТП.	2	2		4	составление конспекта; изучение литературы			-
	Тема 3.3 Учебно-тренировочные центры. Входной пооперационный и приемочный контроль за качеством конструкций и производством работ.	1	2		4	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			-
	Тема 3.4 Особенности строительно-монтажных работ на АС. Особенности сооружения АС, связанные с использованием ядерного топлива, повышенными требованиями к надежности работы оборудования, систем и обеспечением радиационной безопасности для обслуживающего персонала и окружающей среды.	4	2		8	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			
	Тема 3.5 Особенности сооружения АС связанные с объемами работ подготовительного периода. Трудоемкость строительно-монтажных работ АС.	2	2		6	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практически м занятиям			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
	Тема 3.6 Технологическая последовательность и совмещения строительно-монтажных работ на АС. Строительные работы. Совмещенные строительно-монтажные работы. Основные монтажные работы. "Чистые" монтажные работы.	3	2		4	составление конспекта; изучение литературы			
	Тема 3.7 Проект производства работ (ППР). Строительный генеральный план. Комплексный сетевой график строительства.	2	2		6	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практически м занятиям			
	Тема 3.8 Графики поступления на объект строительных конструкций. Графики движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Технологические карты на выполнение работ.	1	2		4	составление конспекта; изучение литературы; подготовка к практическим занятиям			
	ИТОГО:	34	34	4	88				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Таблица 5. Примерный перечень вопросов и заданий по темам занятий для проведения итогового контроля успеваемости

Номер темы (цикла) лекций	Перечень контрольных вопросов и заданий
10 семестр	
	Какое оборудование относится к длительному циклу изготовления?
	Что входит в перечень оборудования с длительным циклом изготовления (ОДЦИ)?
	Дать определения понятий коэффициента использования установленной мощности блока за срок службы (1), коэффициента готовности (2), коэффициента технического использования (3).
	Какие виды работ по сооружению АС существуют?
	К какому виду работ относится подготовка пионерной базы и строительной базы?
	Что относится к неизменяемой части проекта?
	Какие из основных принципов организации строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать при строительстве АС?
	Для организации поточного производства при строительстве АС создаются 5 потоков из 6, приведенных ниже. Какой поток не создается?
	Критическому пути сетевого графика строительства АС принадлежат такие работы как
	Подготовка к сдаче под монтаж оборудования производится поэтапно в соответствии с его видами. Какими?
	Какие основные принципы должны соблюдаться при монтаже тепломеханического оборудования?
	Какое или какие мероприятия не относятся к комплексу организационно-технических мероприятий по контролю качества монтажа тепломеханического оборудования?
	К чему из нижеперечисленного не указываются требования в техническом задании на инженерное обеспечение работ по монтажу технологического оборудования?
	Какие из работ по монтажу отдельного оборудования и трубопроводов не подлежат освидетельствованию с составлением актов приемки перед производством последующих монтажных работ тепломеханического оборудования и трубопроводов?
	Дать определения понятий пусконаладочных работ, ввода в эксплуатацию, промышленной эксплуатации
	Дать определения понятий опытно-промышленной эксплуатации, физического пуска, энергетического пуска, предпусковых наладочных работ.
	Какой этап ввода в эксплуатацию делится на пять подэтапов: «подготовительный подэтап» (А-0), «испытания и опробование оборудования» (А-1), «испытания системы герметичных ограждений» (А-2), «холодно-горячая обкатка» (А-3), «ревизия основного оборудования» (А-4)?
	Кто из юридических лиц и временных организационных структур является участниками ввода в эксплуатацию сооружаемого энергоблока АС?
	Назовите основные функции отдельных участников ввода в эксплуатацию сооружаемого энергоблока АС: Застройщика, Генпроектировщика, Генподрядчика, Генподрядчика по ПНР, Научного руководителя проектов АС (РУ), Научного руководителя пуска АС, Главного конструктора.
	Дать определения понятий пускового комплекса, комплексного опробования энергоблока, гарантийных испытаний, индивидуальных испытаний систем и элементов системы, пусконаладочных работ и испытаний «вхолостую», пусконаладочных работ и испытаний «под нагрузкой».
	Дать определения понятий директивных сроков ввода в эксплуатацию энергоблока АС, графика сооружения энергоблока АС 1-го уровня, графика пусконаладочных работ 2-го уровня, графика пусконаладочных работ 3-го уровня.
	С какой целью проводится послемонтажная очистка оборудования и трубопроводов технологических систем блока АС?
	Когда выполняются послемонтажные очистки (ПМО)?
	Какое оборудование не должно монтироваться после завершения послемонтажной очистки связанных с ним технологических систем?
	Какого способа послемонтажной очистки технологических систем оборудования АС из приведенных ниже не существует?
	Как проводят послемонтажную очистку технологических систем, в которых присутствуют дроссельные шайбы, предохранительные клапаны, теплообменное оборудование, фильтры?
	За какое время до окончания проектного срока службы блока АС должна быть разработана программа вывода его из эксплуатации?

	На основе каких документов разрабатывается Программа вывода из эксплуатации блока АС?
	Дать определения понятий вывода из эксплуатации блока АС, базы данных по выводу из эксплуатации блока АС, конечного состояния блока АС после вывода из эксплуатации, ликвидации блока АС.
	Какими способами может быть реализована ликвидация блока АС?

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 6. Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Введение					Дополнительные вопросы на лекционных занятиях	Качество ответов на дополнительные вопросы
2	Технология проектирования АС	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение заданий	Способность выполнять задания	Дополнительные вопросы на практических занятиях	Качество ответов на дополнительные вопросы
3	Технология строительства АС	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение заданий	Способность выполнять задания	Дополнительные вопросы на практических занятиях	Качество ответов на дополнительные вопросы

Таблица 7. Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Проектирование и строительство электрических станций	ПКС-3, 8	Устное собеседование по вопросам	Вопросы к экзамену	Выполнение индивидуальных заданий	Задание

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Процедуры оценивания формируемых компетенций определяют следующие нормативные документы, разработанные в НГТУ и к которым возможен доступ на сайте учебно-методического управления <https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie> по вкладке «Нормативные документы и локальные акты по обеспечению образовательного процесса НГТУ»:

1. Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 25 декабря 2014 года (СМК-ПВД-7.5-11.4-12-14).

Положение о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18).

В результате изучения дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения профессиональной компетенций ПКС-3, 8 и с которой они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемой компетенций ПКС-3, 8 в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8. Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний

Код и наименование		Критерии оценивания результатов обучения			
компетенции	индикаторов достижения компетенции	1. Отсутствие усвоения («неудовлетворительно»)	2. Не полное усвоение («удовлетворительно»)	3. Хорошее усвоение («хорошо»)	4. Отличное усвоение («отлично»)
ПКС-3 – Способен применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС, готовность к участию в их разработке и внедрении	ИПКС-3.1. Владеет современными технологиями проектирования и конструирования основного технологического оборудования, аппаратуры и программно-технических средств систем контроля и управления АС.	Не знает основные системы управления инженерными данными и их возможности, применяемые при проектировании АЭС. Не способен определять необходимые программные продукты на различных этапах проектирования АЭС. Отсутствуют навыки разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС	Частично знает основные системы управления инженерными данными и их возможности, применяемые при проектировании АЭС. Способен определить необходимые программные продукты на различных этапах проектирования АЭС исключительно ориентируясь на наводящие вопросы преподавателя. Очень слабо владеет навыком разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС, допускает грубейшие ошибки.	Хорошо знает основные системы управления инженерными данными и их возможности, применяемые при проектировании АЭС. Способен определять необходимые программные продукты на различных этапах проектирования АЭС. Владеет навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС, при этом допуская незначительные ошибки и нарушения.	Отлично знает основные системы управления инженерными данными и их возможности, применяемые при проектировании АЭС. Способен определять необходимые программные продукты на различных этапах проектирования АЭС и искать альтернативные варианты. Уверенно владеет навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС.
ПКС-8 – Готов к технико-экономическому обоснованию проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров, и концепций данных проектов с учетом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП)	ИПКС-8.2. Проводит оценку параметров и концепций проектов в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями с учётом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП).	Не знает структуру и назначение проектной документации, выпускаемой на различных этапах проектирования ядерных энергетических установок, а также принципы использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Не знает систему нормативной документации, определяющей требования к проектным материалам и техническим решениям, формирующим требуемый облик станции. Не знает технологию	Частично знает структуру и назначение проектной документации, выпускаемой на различных этапах проектирования ядерных энергетических установок, а также принципы использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Не в полном объеме знает систему нормативной документации, определяющей требования к проектным материалам и техническим решениям, формирующим требуемый	Знает структуру и назначение проектной документации, выпускаемой на различных этапах проектирования ядерных энергетических установок, а также принципы использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Знает систему нормативной документации, определяющей требования к проектным материалам и техническим решениям, формирующим требуемый облик станции. Не знает технологию	Знает структуру и назначение проектной документации, выпускаемой на различных этапах проектирования ядерных энергетических установок, а также принципы использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Знает систему нормативной документации, определяющей требования к проектным материалам и техническим решениям, формирующим требуемый облик станции. Не знает технологию

Код и наименование		Критерии оценивания результатов обучения			
компетенции	индикаторов достижения компетенции	1. Отсутствие усвоения («неудовлетворительно»)	2. Не полное усвоение («удовлетворительно»)	3. Хорошее усвоение («хорошо»)	4. Отличное усвоение («отлично»)
		строительства атомных и тепловых станций. Не знает план строительства АС по унифицированному серийному проекту с реакторами ВВЭР-100. Не знает технологию монтажа крупноблочных конструкций. Не знает обязательные технологические правила и обязательные принципы, заложенные ОПТ. Не знает особенности строительно-монтажных работ на АС. Не знает особенности сооружения АС, связанные с объемами работ подготовительного периода. Не знает проект производства работ. Не владеет навыками организатора этапов строительства АС, в соответствии с разделами нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования станций, эксплуатацию и вывод из эксплуатации оборудования ЯЭУ. Не владеет навыками использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Не владеет навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС. Не владеет навыками	облик станции. Частично знает технологию строительства атомных и тепловых станций. Частично знает план строительства АС по унифицированному серийному проекту с реакторами ВВЭР-100. Частично знает технологию монтажа крупноблочных конструкций. Частично знает обязательные технологические правила и обязательные принципы, заложенные ОПТ. Частично знает обязательные технологические правила и обязательные принципы, заложенные ОПТ. Не знает особенности сооружения АС, связанные с объемами работ подготовительного периода. Не знает проект производства работ. Не знает проект производства работ. Владеет навыками организатора этапов строительства АС, в соответствии с разделами нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования станций, эксплуатацию и вывод из эксплуатации оборудования ЯЭУ. Не владеет навыками использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Владеет навыками разработки	строительства атомных и тепловых станций. Знает план строительства АС по унифицированному серийному проекту с реакторами ВВЭР-100. Знает технологию монтажа крупноблочных конструкций. Знает обязательные технологические правила и обязательные принципы, заложенные ОПТ. Знает особенности строительно-монтажных работ на АС. Знает особенности сооружения АС, связанные с объемами работ подготовительного периода. Знает проект производства работ. Владеет навыками организатора этапов строительства АС, в соответствии с разделами нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования станций, эксплуатацию и вывод из эксплуатации оборудования ЯЭУ. Владеет навыками использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Владеет навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС. Владеет навыками	Знает план строительства АС по унифицированному серийному проекту с реакторами ВВЭР-100. Знает технологию монтажа крупноблочных конструкций. Знает обязательные технологические правила и обязательные принципы, заложенные ОПТ. Знает особенности строительно-монтажных работ на АС. Знает особенности сооружения АС, связанные с объемами работ подготовительного периода. Знает проект производства работ. Владеет навыками организатора этапов строительства АС, в соответствии с разделами нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования станций, эксплуатацию и вывод из эксплуатации оборудования ЯЭУ. Владеет навыками использования нормативных документов при обосновании проектных решений по технологической части проекта АС. Владеет навыками разработки технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС. Владеет навыками планирования графиков поступления на объект строительных конструкций. Владеет навыками

Код и наименование		Критерии оценивания результатов обучения			
компетенции	индикаторов достижения компетенции	1. Отсутствие усвоения («неудовлетворительно»)	2. Не полное усвоение («удовлетворительно»)	3. Хорошее усвоение («хорошо»)	4. Отличное усвоение («отлично»)
		планирования графиков поступления на объект строительных конструкций. Не владеет навыками планирования графиков движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Не владеет навыками организатора работ по оценке работоспособности оборудования АС.	технологической последовательности и совмещения строительно-монтажных работ на АС. Не владеет навыками планирования графиков поступления на объект строительных конструкций. Не владеет навыками планирования графиков движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Не владеет навыками организатора работ по оценке работоспособности оборудования АС.	планирования графиков поступления на объект строительных конструкций. Владеет навыками планирования графиков движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Владеет навыками организатора работ по оценке работоспособности оборудования АС. Не всегда правильно отвечает на дополнительные вопросы по темам дисциплины	планирования графиков движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту. Владеет навыками организатора работ по оценке работоспособности оборудования АС. Всегда владеет необходимой информацией для ответа на дополнительные вопросы дисциплины. Знает дополнительный материал по темам дисциплины.

Таблица 9. Этап текущей аттестации по дисциплине «Проектирование и строительство электрических станций»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на практических занятиях	Выполнение заданий	2	Не может выполнить задание	Выполняет задание с ошибками	Выполняет задание с незначительными ошибки	Правильно выполняет задания

Используя различные «комбинации» по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается преподавателем при промежуточной аттестации:

	Критерии (критерии пишутся с учетом таблицы 8, в зависимости от конкретного критерия подготовки)
Неудовлетворительно	Выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на большинство теоретических основных и дополнительных вопросов.
Удовлетворительно	Заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Хорошо	Заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все основные и дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
Отлично	Заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему на основные и дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

Таблица 10. Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование и строительство электрических станций»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
		1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента (ответы на вопросы)	отсутствие усвоения	не полное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная (задания)	Не может выполнить задание	Выполнение задания с ошибками	Выполнение задания с отдельными замечаниями	Правильное выполнение задания	

Таблица 11. Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Критерии (критерии пишутся в соответствии с таблицей 8)	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	Не способен ответить на вопросы по билету, а также на дополнительные вопросы по разделам курса.	Не способен выполнить индивидуальное задание по пройденному материалу.

Удовлетворительно	Отвечает на вопросы по билету. Не может грамотно ответить на дополнительные вопросы.	Не способен самостоятельно без подсказок выполнить задание по пройденному материалу.
Хорошо	Отвечает на вопросы по билету и дополнительные вопросы по различным разделам курса.	Способен самостоятельно выполнить задание, но при этом допустив незначительные ошибки.
Отлично	Отвечает на вопросы по билету и дополнительные вопросы по различным разделам курса.	Способен самостоятельно выполнить задание, даже если в него внесены изменения.

В соответствии с пунктом 4.11 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18) по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о возможности прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине. Обучающиеся, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (РПД) и имеющие до 50% пропусков занятий, получают оценку «неудовлетворительно» («не зачтено») по данной дисциплине.

Для выполнения минимальных требований по изучению дисциплины обучающиеся должны иметь только положительные оценки по текущему контролю их знаний на всех занятиях, на которых они присутствовали и выступали с докладами или сообщениями и выполняли практические задания, включая обязательное присутствие на коллоквиуме.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Таблица 12. Список учебной литературы, печатных и электронных изданий

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : Учебник / Е. Я. Соколов. - 8-е изд., стер. - М. : Изд-дом МЭИ, 2006. - 472 с.	20
2.	Соснина Е.Н. Общая энергетика : Комплекс учебно-метод.материалов / Е. Н. Соснина ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2008. - 129 с.	231
3.	Кованова И.В. Электроэнергетика: Комплекс учебно-метод.материалов / И. В. Кованова, Т. М. Щеголькова ; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: [Б.И.], 2007. - 104 с.	216
4.	Корчажкин М.Г. Основы теории надежности и диагностика : Комплекс учебно-метод.материалов / М. Г. Корчажкин, Н. А. Кузьмин ; НГТУ. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2006. - 74 с.	153
5.	Буров В.Д. Тепловые электрические станции : Учебник / В. Д. Буров [и др.] ; Под ред.В.М.Лавыгина [и др.]. - 3-е изд.,стер. - М. : Изд-дом МЭИ, 2009. - 466 с.	3
2. Дополнительная литература		
1.	Хлебников В.В. Топливо-энергетический комплекс России в 21 веке. Стратегия развития энергетического будущего / В. В. Хлебников. - М. : [Б.И.], 2006. -331 с.	1
2.	Схиртладзе А.Г. Проектирование нестандартного оборудования : Учебник / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. - Минск : Новое знание, 2006. - 424 с.	3

7.2. Справочно-библиографическая и научная литература

Таблица 13. Список справочно-библиографической и научной литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц), наименование периодического издания, сайт издания или издательства, страница информационного сайта	Количество экземпляров в библиотеке или периодичность выпусков
1. Справочно-библиографическая литература		
1.	Паспорт программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года (в гражданской части): https://www.rosatom.ru/upload/iblock/5e1/5e130b6e7fba0fb511f400defad83aca.pdf на сайте www.rosatom.ru	Электронное издание
2.	«AtomInfo.Ru»: независимый информационно-аналитический сайт <i>AtomInfo.Ru</i> (свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-30792, выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия 26 декабря 2007 года)	Электронное периодическое издание
3.	Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (ПНАЭ Г-7-002-86/Госатомэнергонадзор СССР – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 525 с. – Правила и нормы в атомной энергетике)	Электронное издание
2. Научная литература		
1.	«Атомная энергия». Научно-технический журнал. – М.: НКО «Редакция журнала «Атомная энергия» (Scopus, Web of Science, перечни ВАК и РИНЦ): j-atomicenergy.ru	1 раз в месяц
2.	«Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез». Научно-технический журнал. – М.: НИЦ «Курчатовский институт» (Scopus, Web of Science, перечни ВАК и РИНЦ): http://vant.iterru.ru/vant.html	4 раза в год
3.	«Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов». Научно-технический журнал. – М.: НИЦ «Курчатовский институт» (Scopus, Web of Science, Science Citation Index, INIS Atomindex, перечни ВАК и РИНЦ): http://nrcki.ru/catalog/index.shtml?g_show=37331	5 раз в год
4.	«Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика». Научно-технический журнал. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ (Ulrich's Periodical Directory, перечни ВАК и	4 раза в год

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц), наименование периодического издания, сайт издания или издательства, страница информационного сайта	Количество экземпляров в библиотеке или периодичность выпусков
	РИНЦ): https://nuclear-power-engineering.ru	
1.	Атомные станции малой мощности: новое направление развития энергетики: Т. 2 /под ред. акад. РАН А. А. Саркисова. — М.: Академ-Принт, 2015. — 387 с.: ил. — ISBN 978-5-906324-04-7 (в пер.)	Электронное издание

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В помощь участникам образовательного процесса (преподавателям и студентам) в НГТУ разработаны следующие учебно-методические документы:

1) Е.Г. Ивашкин, Жукова Л.П. Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования: Учебное пособие / Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова; НГТУ. – Нижний Новгород, 2014. – 80 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

2) Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г. Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения: Учебное пособие / Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин; НГТУ. – Нижний Новгород, 2013. – 158 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

3) Жукова Л.П. Методические рекомендации по организации аудиторной работы / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 63 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ);

4) Ермакова Т.И. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 35 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ).

Указанные материалы размещены в электронном виде на сайте учебно-методического управления в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ».

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения следующих задач:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;

- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web>;

- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;
- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;
- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;
- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;
- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях Web of Science и Scopus, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;
- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств;
- Elsevier (журналы Freedom Collection);
- Springer Nature (журналы и коллекции электронных книг);
- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов);
- Questel (база данных патентного поиска Orbit Intelligence Premium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
- научная электронная библиотека «Кибер Ленинка»: <https://cyberleninka.ru/journal/>;
- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>

- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

8.2. Перечень программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется программное обеспечение, указанное в таблице 12 раздела 9 настоящей РПД.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

Таблица 14. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен современным аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Проектирование и строительство электрических станций» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 15

Таблица 15. Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	5115, 5201, 5209, 5210, 5220, 5225, 5232, 5236 Учебные аудитории для проведения лекций, семинаров, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)	-
2	5213 Центр расчетных исследований и вычислительного моделирования гидродинамических и теплофизических процессов для самостоятельной работы	- Компактный суперкомпьютер Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью 10^{12} операций в секунду. 3D-принтер DESIGNERPRO250	OC Windows Server 2008, ANSYS 14.0 Academic Research 5 tasks, HPC – 84 tasks, license customer #602402, академическая лицензия, бессрочная.
3	5214 Информационно-образовательный центр для проведения практических занятий, коллоквиума и самостоятельной работы	ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 Гб) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ	- OC Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная. - Microsoft Visual Studio 2010, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная. - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007,

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			свободное ПО. • Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, https://get.adobe.com/reader, бесплатное ПО. • Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. • T-FLEX Parametric CAD учебная версия, бесплатное ПО. • MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Основными элементами структуры аудиторной работы по дисциплине являются:

- виды аудиторной работы;
- формы аудиторной работы, включающие формы ее выполнения, формы представления ее результатов и формы контроля уровня освоения компетенции ПКС-3, 8.

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются:

- работа на лекциях;
- работа на практических занятиях.

Формами выполнения видов аудиторной работы являются:

- лекции;
- практические занятия;
- консультации.

Результаты аудиторной работы представляются в следующих основных формах:

- конспекты;
- рабочие материалы.

Уровень развития компетенций ПКС-3, 8 в результате выполнения определенных видов работы оценивается:

- на контрольном опросе по пройденному материалу (знать).

Функциональные свойства форм аудиторной работы определены свойствами применяемых технологий, обеспечивающих изучение и освоение объема содержания дисциплины, отнесенного к определенной форме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- на лекционных занятиях - проблемные лекции, диалоги;
- на практических занятиях-разбор конкретных ситуаций.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекция, как форма выполнения аудиторной работы, призвана донести до обучающихся знания теоретического материала дисциплины. Лекции обеспечивают, прежде всего, формирование компонента «знать» компетенций ПКС-3, 8. Структура содержания лекций предусматривает введение, основную часть и заключение. Во введении раскрывается роль, значимость, состояние развития дисциплины для отрасли науки, техники, технологий. В заключении освещаются с достаточной полнотой основные направления развития содержания дисциплины. Объемы теоретического материала, изучаемого на лекциях еженедельно, обеспечивают выполнение запланированных форм аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную, «напряженную» ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно («на глазах») в ходе изложения темы на основе вовлечения студентов в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность.

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к семинарам, практическим занятиям, коллоквиуму и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала и как форма групповых практических занятий применяются для коллективной проработки (изучения) тем, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки, и при этом являющихся наиболее трудными для индивидуального понимания и усвоения. Семинар включает:

- краткое вступительное слово преподавателя (2–3 минуты), в котором определяются целенаправленность всего занятия, его актуальность, узловые проблемы, связь с предшествующей темой, целевая установка;
- обсуждение вопросов семинара, в том числе: выступления по основному вопросу; вопросы к выступающему; анализ теоретических и методических достоинств и недостатков выступления, дополнения и замечания по нему; заключительное слово основного выступающего в связи с замечаниями и дополнениями со стороны студентов;
- заключительное слово преподавателя (подведение итогов, краткая оценка уровня обсуждения вопросов в целом, сильные и слабые стороны выступлений).

Успех семинара зависит от качества подготовки к нему как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов. Основным методическим документом при подготовке студентов к данному семинару является его план, разработанный преподавателем.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов обеспечивает их подготовку аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6 настоящей РПД.

В процессе самостоятельной работы студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в таблице 11. В этих аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к ЭИОС и ЭБС, где в электронном виде располагаются необходимые учебные и учебно-методические материалы.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей РПД.

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» ОП ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»,
специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций»
(квалификация выпускника – инженер-физик)**

Андреевым В.В., профессором кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки» НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» ОП ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций» (квалификация выпускника – инженер-физик), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», на кафедре «Атомные и тепловые станции» (разработчик – старший преподаватель кафедры «АТС» Толстов Е.В.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование и строительство электрических станций» закреплены две компетенции. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать её в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» составляет 6 зачётных единицы (216 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Проектирование и строительство электрических станций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» не предполагает занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, справочно-библиографической и научной литературой – 12 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование и строительство электрических станций».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование и строительство электрических станций» ОП ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций» (квалификация выпускника – инженер-физик), разработанной старшим преподавателем кафедры «АТС» Толстовым Е.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики и рынка труда. Реализация данной дисциплины позволит успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

В.В. Андреев, профессор кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки» НГТУ им.

Р.Е. Алексеева, д.т.н.

«_____» 2021 г.

(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Директор

« ____ » _____ 20 ____ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.17 «Проектирование и строительство электрических станций»
(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки бакалавров

Специальность: 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг"
(код и наименование направления подготовки)

Специализация: "Проектирование и эксплуатация атомных станций"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: _____

Курс: _____

Семестр: _____

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик РПД:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой «Атомные
и тепловые станции»

(подпись)

(Ф.И.О.)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
«Атомные и тепловые станции»

(подпись)

(Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Методический отдел УМУ

(подпись)

(Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20 ____ г.