

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Тепловой и атомной энергетики» имени Андрющенко А.И.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

М.1.3.3.1 «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС»

направления подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль 5: «Тепловые и атомные электрические станции»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 6

часов в неделю – 5 ч

всего часов – 216 ч

в том числе:

лекции – 18 ч

коллоквиумы – нет

практические занятия – 72 ч

самостоятельная работа – 126 ч

экзамен – 2 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины.** Программа составлена на основе государственных стандартов третьего поколения ФГОС-3 (ФГОС ВО). Дисциплина «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС» формирует у студентов основные понятия по вопросам организации проектирования, строительства, монтажа и пусконаладочных работ в теплоэнергетическом хозяйстве энергетики России. В системе подготовки магистров профиля «Технология производства тепловой и электрической энергии» этот курс имеет особо важное значение – приближает знания студентов к условиям практической работы на электростанциях.

В процессе изучения данного курса студенты должны усвоить:

- а) основы проектирования электростанций в энергетике;
- б) основы организации строительства ТЭС;
- в) основы монтажа тепломеханического оборудования ТЭС;
- г) особенности пуско-наладочных работ при монтаже оборудования ТЭС;
- д) особенности ввода ТЭС в эксплуатацию после окончания строительства.

Знания теоретических основ данной дисциплины, а также практические занятия в этой сфере позволят будущим магистрам освоить компетенцию ПК-2.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть магистерского плана подготовки магистров. В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС» должна сформироваться профессиональная компетенция ПК-2, для формирования которой необходимы знания следующих дисциплин магистерского плана подготовки: «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Надежность и безопасность теплоэнергетического оборудования ТЭС», «Перспективные технологии в энергетике».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции ПК-2: способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

*Профессиональная компетенция ПК-2 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессионального стандарта «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654.)*

Студент должен знать:

– основы проектирования электростанций в энергетике, вопросы организации строительного производства, вопросы организации монтажных работ при строительстве и модернизации ТЭС (ПК-2); *основы эксплуатации оборудования цехов ТЭС; схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС в нормальных режимах работы; правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.*

Студент должен уметь:

– качественно и в срок выполнять задания во время практических занятий; грамотно расположить объекты на генпланах КЭС, ТЭЦ, ПГУ (ПК-2); *объяснить: схемы временного энергоснабжения при строительстве ТЭС, монтажа котла и турбины; уметь работать с компьютером на уровне пользователя.*

Студент должен владеть:

– навыками расчета экономической эффективности инвестиционных проектов в энергетике, расчета тепловых схем ТЭС, проектирования главного корпуса ТЭС с использованием прикладного программного обеспечения, построения строительного генплана ТЭС, составления схемы монтажа вращающихся механизмов (ПК-2).

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо д у л я	№ Те мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
			Всего	Лек- ции	Кол- лок- виумы	Лабо- ра- тор- ные	Прак- тиче- ские	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Особенности оценки инвестиционных проектов в энергетике.	22	2	–	–	8/8	12
	2	Перспективные технологии в энергетике.	50	2	–	–	24/16	24
	3	Особенности проектирования электростанций в энергетике.	20	4	–	–	4/4	12
2	4	Особенности организации строительного производства.	32	4	–	–	4/4	24
	5	Отдельные вопросы организации монтажных работ при строительстве и модернизации ТЭС.	50	4	–	–	32/16	30
	6	Особенности приёмки в эксплуатацию ТЭС после окончания строительства.	42	2	–	–	-/-	24
Всего			216	18	–	–	72/48	126

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	2	3	4
1	2	1	Особенности оценки инвестиционных проектов в энергетике. Критерии эффективности инвестиционных проектов в энергетике.
2	2	2	Парогазовые установки. Котлы с ЦКС. ПГУ с газификацией твердого топлива.
3	4	3-4	Основы проектирования электростанций в энергетике. Генеральный и ситуационный планы ТЭС. Компоновки генеральных планов.
4	4	5-6	Основы организации строительного производства. Создание производственно-комплектующих и строительных баз. Временное энерго-снабжение.
5	4	7-8	Основные технологические вопросы проведения монтажных работ. Монтаж паровых котлов. Монтаж паровых турбин.
6	2	9	Основные этапы приёмки ТЭС в эксплуатацию. Организация эксплуатации ТЭС после окончания строительства.

## 6. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.
1	2	3	4
1	8	1-4	Оценка экономической эффективности внедрения инвестиционного проекта на ТЭС
2	24	5-16	Расчет тепловой схемы бинарной ПГУ.
3	4	17-18	Построение чертежа генплана и ситуационного плана ТЭС.
4	4	19-20	Построение эскиза картограммы земляных работ и определение объема работ.
5	32	21-36	Монтаж котлоагрегата.

## 7. Перечень лабораторных работ

*Учебным планом не предусмотрены*

## 8. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	12	Капиталовложения в энергетические объекты. Основы оптимизации энергетических установок.	[15.1, 15.2]
2	24	Создание энергоблоков на суперсверхкритические параметры пара (ССКП).	[15.1, 15.2, 15.3]
3	12	Состав проектной документации для ТЭС. Компоненты вспомогательных объектов ТЭС.	[15.1, 15.2, 15.3]
4	24	Стройгенплан. Основные вопросы технического надзора при строительных работах.	[15.1, 15.2, 15.5]
5	30	Монтаж насосного оборудования и вращающихся механизмов. Монтаж трубопроводов и арматуры ТЭС. Демонтаж строительных элементов при реконструкции ТЭС. Пуско-наладочные работы при монтаже оборудования ТЭС.	[15.1, 15.2, 15.3 ]
6	24	Подготовка эксплуатационного персонала. Проблемы достижения проектных показателей ТЭС.	[15.1, 15.2, 15.5]

## 9. Расчетно-графическая работа

*Учебным планом не предусмотрена*

## 10. Курсовая работа

*Учебным планом не предусмотрена*

## 11. Курсовой проект

*Учебным планом не предусмотрен*

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Режимы работы электростанций» должна сформироваться профессиональная компетенция ПК-2 для формирования которой необходимы знания следующих дисциплин магистерского плана подготовки: «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Надежность и безопасность теплоэнергетического оборудования ТЭС», «Перспективные технологии в энергетике».

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

Текущий контроль усвоения лекционного материала представляет собой вопросы, ответы на которые студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции по итогам всего изложенного материала. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированность основных понятий и определений. Выявляются способности студентов к обобщению, анализу, восприятию информации.

Промежуточная аттестация (модуль) по темам 1-3 и частично сформированной компетенции ПК-2 проводится в форме устного зачета по результатам выполнения практических заданий по темам 1-3. Модуль № 2 проводится по темам 4-6 и частично сформированной компетенции ПК-2 в форме устного зачета по результатам выполнения практических заданий.

По окончании семестра проводится итоговая аттестация (экзамен) по результатам изучения дисциплины в форме устного собеседования или в форме компьютерного тестирования для оценки формирования компетенции: ПК-2. На выполнение итоговой работы отводится 1 пара или 2 академических часа.

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и их защите. Оценивание экзамена проводится по принципу «отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

«Хорошо» ставится при:

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Удовлетворительно» ставится при:

- дан ответ в полном объеме на один вопрос и неполном ответе на второй.

«Неудовлетворительно» ставится при:

- не ответе на все вопросы,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Также для проведения экзамена могут использоваться тестовые задания. Критерии оценки для тестового экзамена:

1-24 % правильных ответов – неудовлетворительно;

25-60 % правильных ответов – удовлетворительно;

61-79 % правильных ответов – хорошо;

80- 100% правильных ответов – отлично.

### **13.1 Уровни освоения компетенции ПК-2 в рамках дисциплины «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС»**

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнологического и теплотехнологического оборудования	<p><b>Знать:</b> основы проектирования электростанций в энергетике, вопросы организации строительного производства, организации монтажных работ при строительстве и модернизации ТЭС; <i>основы эксплуатации оборудования цехов ТЭС; схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС в нормальных режимах работы; правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.</i></p> <p><b>Уметь:</b> качественно и в срок выполнять задания во время практических занятий; грамотно расположить объекты на генпланах ТЭС; объяснить: схемы временного энергоснабжения при строительстве ТЭС, монтажа котла и турбины; <i>уметь работать с компьютером на уровне пользователя.</i></p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета эффективности инвестиционных проектов в энергетике, расчета тепловых схем ТЭС, проектирования главного корпуса ТЭС с использованием прикладного программного обеспечения, составления схемы монтажа вращающихся механизмов</p>	Лекции, Практические занятия, СРС	Тесты, отчет по практическим занятиям, отчет по СРС, зачет	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b>  <b>Знает:</b> поверхностно основы проектирования, строительства и монтажа ТЭС.  <b>Умеет:</b> расположить объекты на генпланах ТЭС.  <b>Владеет:</b> навыками: проектирования главного корпуса ТЭС</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b>  <b>Знает:</b> основы проектирования, строительства и монтажа ТЭС.  <b>Умеет:</b> расположить объекты на генпланах ТЭС, объяснить схему временного энергоснабжения при строительстве ТЭС.  <b>Владеет:</b> навыками проектирования главного корпуса ТЭС, построения строительного генплан ТЭС.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b>  <b>Знает:</b> достаточно хорошо знает основы проектирования, строительства и монтажа ТЭС.  <b>Умеет:</b> расположить объекты на генпланах ТЭС, объяснить схемы временного энергоснабжения при строительстве ТЭС, построить схему монтажа котла и турбины.  <b>Владеет:</b> навыками: проектирования главного корпуса ТЭС с использованием прикладного программного обеспечения, построения строительного генплан ТЭС, составления схемы монтажа вращающихся механизмов.</p>

**13.2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
М.1.3.3.1 «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС»**

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Особенности оценки инвестиционных проектов в энергетике. Критерии эффективности инвестиционных проектов в энергетике.	ПК -2	Письменная работа (ПР)/ Устный опрос (ОУ)	практические	Задачи / Вопросы для устного опроса	Варианты задач по количеству обучающихся / 5
			Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного опроса	5
2	Парогазовые установки. Котлы с ЦКС. ПГУ с газификацией твердого топлива.	ПК -2	Письменная работа (ПР)/ Устный опрос (ОУ)	практические	Задачи / Вопросы для устного опроса	Варианты задач по количеству обучающихся / 5
			Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного опроса	10
3	Основы проектирования электростанций в энергетике. Генеральный и ситуационный планы ТЭС. Компонировки генеральных планов.	ПК -2	Письменная работа (ПР)/ Устный опрос (ОУ)	практические	Задачи / Вопросы для устного опроса	Варианты задач по количеству обучающихся / 5
			Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного опроса	5
4	Основы организации строительного производства. Создание производственно-комплексовочных и строительных баз. Временное энергоснабжение.	ПК -2	Письменная работа (ПР)/ Устный опрос (ОУ)	практические	Задачи / Вопросы для устного опроса	Варианты задач по количеству обучающихся / 10
			Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного	5

					опроса	
--	--	--	--	--	--------	--

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
М.1.3.3.1 «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС» (Продолжение)**

№ Т е м ы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
5	Основные технологические вопросы проведения монтажных работ. Монтаж паровых котлов. Монтаж паровых турбин.	ПК -2	Устный опрос (ОУ)	лекция	Вопросы для устного опроса	10
			Письменная работа (ПР)/ Устный опрос (ОУ)	практические	Задачи / Вопросы для устного опроса	Варианты задач по количеству обучающихся /5
			Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного опроса	5
6	Основные этапы приёмки ТЭС в эксплуатацию. Организация эксплуатации ТЭС после окончания строительства.	ПК -2	Собеседование (ОУ1)	СРС	Вопросы для устного опроса	5
	Промежуточная аттестация по дисциплине	ПК -2	зачет		Устный опрос/ тестирование.	Билеты к устному опросу/ тестовые задания



### 13.3 Вопросы для текущего контроля

#### Модуль 1

- 1) Назовите критерии финансовой эффективности инвестиционных проектов в энергетике.
- 2) С какой целью проводится анализ чувствительности и рисков инвестиционного проекта?
- 3) В чем заключается оптимизация энергетических установок?
- 4) В чем заключаются достоинства и недостатки ПГУ с впрыском пара?
- 5) Почему переход в ПГУ от одноконтурного к двухконтурному паровому циклу повышает её экономичность?
- 6) Какие поверхности нагрева входят в состав трехконтурной ПГУ?
- 7) Назовите преимущества и недостатки одновальных ПГУ.
- 8) Какие ограничения имеют место при проектировании ПГУ сбросного типа?
- 9) В каком случае сооружения ПГУ с «вытеснением» регенерации является эффективным?
- 10) Какова основная проблема при создании энергоблоков на суперсверхкритические параметры пара (ССКП)?
- 11) Назовите резервы повышения экономичности тепловой схемы турбоустановки.
- 12) В чем суть технологии сжигания твердого топлива в циркулирующем кипящем слое (ЦКС)?
- 13) Перечислите особенности ПГУ с газификацией твердого топлива.
- 14) Назовите этапы системы планирования и прогнозирования развития электро- и теплоэнергетики, действовавшей в СССР.
- 15) Какие мероприятия проводятся в предпроектный период создания ТЭС?
- 16) Что должен содержать технический проект ТЭС?
- 17) Какие организации могут проводить экспертизу проекта ТЭС?
- 18) В чем отличия генерального и ситуационного планов ТЭС?
- 19) Назовите одно из основных требований при разработке плана застройки КЭС.
- 20) Какие существуют варианты размещения ОРУ по отношению к главному корпусу КЭС на угле?
- 21) Назовите особенности компоновки генплана ТЭЦ.

#### Модуль 2.

- 1) С чего начинается подготовка строительного производства?
- 2) Какие организационно-технические мероприятия должны быть выполнены до начала работ на строительной площадке?
- 3) Какая организация исполняет функции заказчика строительства с момента принятия решения о строительстве ТЭС и до сдачи её в эксплуатацию? Что входит в её обязанности?
- 4) При каких вариантах строительства ТЭС создаются строительные и производственно-комплектовочные базы? Что входит в их состав?
- 5) Для чего разрабатывается строительный генеральный план? Что входит в его состав?
- 6) Для каких целей возводятся временные здания и сооружения?
- 7) Как организуется водоснабжение строительных площадок?
- 8) Что входит в состав схем временного электроснабжения?
- 9) Что может использоваться в качестве источников временного теплоснабжения?
- 10) Каковы особенности прокладки трубопроводов временного газоснабжения?
- 11) Назовите основные этапы сооружения ТЭС.
- 12) Как организуется водоотлив и водопонижение при разработке котлованов на стройплощадке ТЭС?
- 13) На основе каких документов осуществляется технический надзор при производстве строительных работ на ТЭС?

- 14) Назовите функции заказчика и генерального подрядчика при организации монтажных работ.
- 15) Какие грузоподъемные средства используются при строительстве и монтаже ТЭС?
- 16) Какие существуют схемы монтажа котельного оборудования ТЭС?
- 17) Перечислите основные элементы каркаса котла.
- 18) В чем заключается особенность сборки экранных труб в районе горелок?
- 19) Из каких основных этапов состоит монтаж блоков поверхностей нагрева?
- 20) Какие используются специальные приспособления для подъема, перемещения и установки монтажных блоков?
- 21) Какие существуют способы укладки фундаментных рам на фундамент?
- 22) В чем особенность установки фундаментных плит на парные (встречные) клинья?
- 23) С монтажа какого элемента начинается монтаж паровой турбины?
- 24) Назовите основные этапы сборки и монтажа конденсаторов паровых турбин.
- 25) В чем особенности монтажа трубопроводов ТЭС на опорах и подвесках?

### **13.4 Вопросы для зачета.**

- 1) Изложите основные этапы становления энергетики России (с дореволюционного времени, включая советский период).
- 2) Назовите прогнозы и перспективы развития энергетики России.
- 3) Назовите основные технические решения, которые могут применяться при дальнейшем развитии и модернизации энергетики России.
- 4) Каковы перспективы развития атомной энергетики?
- 5) Назовите критерии финансовой эффективности инвестиционных проектов в энергетике.
- 6) С какой целью проводится анализ чувствительности и рисков инвестиционного проекта?
- 7) В чем заключается оптимизация энергетических установок?
- 8) В чем заключаются достоинства и недостатки ПГУ с впрыском пара?
- 9) Почему переход в ПГУ от одноконтурного к двухконтурному паровому циклу повышает её экономичность?
- 10) Какие поверхности нагрева входят в состав трехконтурной ПГУ?
- 11) Назовите преимущества и недостатки одновальных ПГУ.
- 12) Какие ограничения имеют место при проектировании ПГУ сбросного типа?
- 13) В каком случае сооружения ПГУ с «вытеснением» регенерации является эффективным?
- 14) Какова основная проблема при создании энергоблоков на суперсверхкритические параметры пара (ССКП)?
- 15) Назовите резервы повышения экономичности тепловой схемы турбоустановки.
- 16) В чем суть технологии сжигания твердого топлива в циркулирующем кипящем слое (ЦКС)?
- 17) Перечислите особенности ПГУ с газификацией твердого топлива.
- 18) Назовите этапы системы планирования и прогнозирования развития электро- и теплоэнергетики, действовавшей в СССР.
- 19) Какие мероприятия проводятся в предпроектный период создания ТЭС?
- 20) Что должен содержать технический проект ТЭС?
- 21) Какие организации могут проводить экспертизу проекта ТЭС?
- 22) В чем отличия генерального и ситуационного планов ТЭС?
- 23) Назовите одно из основных требований при разработке плана застройки КЭС.
- 24) Какие существуют варианты размещения ОРУ по отношению к главному корпусу КЭС на угле?
- 25) Назовите особенности компоновки генплана ТЭЦ.

- 26) Какие требования предъявляются к главным корпусам ТЭС для обеспечения максимальной экономичности строительства?
- 27) Назовите основные строительные параметры главного корпуса ТЭС.
- 28) Какие типы ПГУ имеют оптимальную компоновку главного корпуса с точки зрения компактного расположения основного и вспомогательного оборудования?
- 29) Назовите основные элементы угольного топливного хозяйства.
- 30) Какие существуют типы размораживающих устройств угольных хозяйств ТЭС?
- 31) Назовите принцип работ дренированных золоотвалов?
- 32) Назовите основные элементы мазутного хозяйства.
- 33) Какие сооружения входят в состав системы технического водоснабжения?
- 34) По какой формуле рассчитывается продолжительность строительства тепловой электростанции?
- 35) С чего начинается подготовка строительного производства?
- 36) Какие организационно-технические мероприятия должны быть выполнены до начала работ на строительной площадке?
- 37) Какая организация исполняет функции заказчика строительства с момента принятия решения о строительстве ТЭС и до сдачи её в эксплуатацию? Что входит в её обязанности?
- 38) При каких вариантах строительства ТЭС создаются строительные и производственно-комплектовочные базы? Что входит в их состав?
- 39) Для чего разрабатывается строительный генеральный план? Что входит в его состав?
- 40) Для каких целей возводятся временные здания и сооружения?
- 41) Как организуется водоснабжение строительных площадок?
- 42) Что входит в состав схем временного электроснабжения?
- 43) Что может использоваться в качестве источников временного теплоснабжения?
- 44) Каковы особенности прокладки трубопроводов временного газоснабжения?
- 45) Назовите основные этапы сооружения ТЭС.
- 46) Что такое картограмма земляных работ?
- 47) Как организуется водоотлив и водопонижение при разработке котлованов на стройплощадке ТЭС?
- 48) На основе каких документов осуществляется технический надзор при производстве строительных работ на ТЭС?
- 49) Каким образом осуществляется промежуточный контроль качества строительных работ?
- 50) Назовите основные документы (включая нормативные), определяющие порядок производства монтажных работ и приемку выполненных работ.
- 51) Назовите функции заказчика и генерального подрядчика при организации монтажных работ.
- 52) Какая существует технологическая взаимосвязь при монтаже энергетического оборудования?
- 53) Назовите показатели совершенства процесса монтажных работ.
- 54) Какие грузоподъемные средства используются при строительстве и монтаже ТЭС?
- 55) Какие существуют схемы монтажа котельного оборудования ТЭС?
- 56) Перечислите основные элементы каркаса котла.
- 57) Какие марки сталей применяются при изготовлении трубных поверхностей нагрева?
- 58) В чем заключается особенность сборки экранных труб в районе горелок?
- 59) Из каких основных этапов состоит монтаж блоков поверхностей нагрева?
- 60) Какие используются специальные приспособления для подъема, перемещения и установки монтажных блоков?
- 61) В чем заключаются особенности сборки смежных газоплотных панелей?
- 62) Какие марки сталей применяются при изготовлении барабанов котлов?
- 63) В чем заключается операция расконсервации барабана?

- 64) Какие существуют способы укладки фундаментных рам на фундамент?
- 65) В чем особенность установки фундаментных плит на парные (встречные) клинья?
- 66) С монтажа какого элемента начинается монтаж паровой турбины?
- 67) Назовите основные этапы сборки и монтажа конденсаторов паровых турбин.
- 68) Опишите алгоритм монтажа насосного оборудования и других вращающихся механизмов ТЭС.
- 69) В чем особенности монтажа трубопроводов ТЭС на опорах и подвесках?
- 70) Опишите алгоритм подготовки и проведения пробного пуска турбоагрегата.
- 71) Перечислите основные документы необходимые для подготовки дежурного, ремонтного и административно-технического персонала ТЭС.
- 72) Опишите основные этапы приемки ТЭС в эксплуатацию.
- 73) Назовите основную технико-экономическую и финансовую задачу для персонала ТЭС с момента ввода ее в эксплуатацию.
- 74) Перечислите положения технической программы освоения ТЭС до уровня, заложенного проектом.
- 75) В какой период года необходимо усилить контроль над работой насосной ТВС?
- 76) В чем опасность для ТЭЦ при возврате конденсата с промпредприятий?
- 77) В чем заключается сложность пусковых операций при обслуживании основного оборудования ТЭС с параметрами 140/560 и выше?

### **13.5. Тестовые задания по дисциплине**

## 14. Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийного оборудования.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачету использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине студентом осуществляется решение самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Особенности оценки инвестиционных проектов в энергетике.	практические	дискуссия после самостоятельного изучения вопросов
Перспективные технологии в энергетике.	практические	дискуссия после самостоятельного изучения вопросов
Особенности проектирования электростанций в энергетике.	практические	дискуссия после самостоятельного изучения вопросов
Особенности организации строительного производства.	практические	дискуссия после самостоятельного изучения вопросов
Отдельные вопросы организации монтажных работ при строительстве и модернизации ТЭС.	практические	дискуссия после самостоятельного изучения вопросов

## 15. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине «Проектирование, строительство и монтаж ТЭС»

### 1. Обязательные издания

1. Лубков, В. И. Проектирование, строительство и монтаж оборудования ТЭС теплоэнергетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Лубков, С. В. Новичков; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2012. - 264 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 246-247 (33 назв.). - Гриф: допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по спец. 140101 - "Тепловые электрические станции" напр. подг. 140100 - "Теплоэнергетика". - ISBN 978-5-7433-2573-3.

Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20216\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20216_12.pdf)

2. Лубков, В. И. Проектирование, строительство и монтаж оборудования ТЭС : учеб. пособие / В. И. Лубков, С. В. Новичков; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2012. - 264 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 246-247 (33 назв.). - Гриф: допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по спец. 140101 - "Тепловые электрические станции" напр. подг. 140100 - "Теплоэнергетика". - ISBN 978-5-7433-2573-3. Экземпляры всего: 40 экз.

3. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика [Электронный ресурс]: "Допущено Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебника для студентов высших учебных заведе-

ний, обучающихся по направлениям подготовки "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Трухний А.Д. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. - ISBN 978-5-383-00502-6: Б. ц.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI83.html>- ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», по паролю.

## 2. Дополнительные издания

4. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные – Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20219>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 5-е изд., стер. - М. : ИД МЭИ, 2010. 464 с. Экземпляры всего: 10 экз.

6. Кудинов В.А. Теплотехника: Учеб. пособие [Электронный ресурс] / Кудинов В.А. , Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк - Москва : АБРИС, 2012. - 423 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-00445: Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html>. - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», по паролю.

## 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

7. Методические указания для выполнения практических занятий.

Режим доступа.

[https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.04.01-2/M.1.3.3.1/DocLib/2.%20Учебно-методические%20материалы/2.1.%20Методические%20указания%20по%20проведению%20практически](https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.04.01-2/M.1.3.3.1/DocLib/2.%20Учебно-методические%20материалы/2.1.%20Методические%20указания%20по%20проведению%20практических%20(семинарских)%20занятий/Проектир.,%20строит-во%20и%20монтаж%20ТЭС%20(методичка)%20м2ТПЭН.pdf)

8. Методические указания для самостоятельной работы.

Режим доступа.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.04.01-2/M.1.3.3.1/DocLib/2.%20Учебно-методические%20материалы/2.4.%20Методические%20указания%20по%20организации%20СРС/Проектир.,%20стр-во%20и%20монтаж%20ТЭС%20м2ТПЭН%20СРС.pdf>

## 4. Периодические издания:

9. Теплоэнергетика: теорет и науч. -практ. журн. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 1954 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0040-3636 (1990 - 2015).

Имеются экземпляры в отделах: всего 1 экз.: опи (1)

10. Электрические станции : произв.-техн. журн. - М. : НТФ "Энергопрогресс", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0201-4564 (1990 - 2015).

Имеются экземпляры в отделах: всего 1 экз.: опи (1)

## 5. Интернет-ресурсы:

11. Ежемесячный журнал атомной энергетики России:

<http://rosenergoatom.info/> .

12. Интернет-версия справочника «Теплотехника и теплоэнергетика»:

<http://twm.mpei.ac.ru/ТТНВ/>

13. Интернет-Университет Информационных Технологий- <http://www.intuit.ru/> .

14. Портал по теплофизике для студентов, преподавателей и научных сотрудников –

<http://www.thermophysics.ru/>

15. «Elibrary.ru» - Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

16. Научная библиотека Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. <http://lib.sstu.ru/>

6. *Источники ИОС.*

17. <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.04.01-2/%D0%9C.1.3.3.1/default.aspx>

7. *Профессиональные Базы Данных.*

8. *Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья.*

9. *Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса*

## **16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Для материально-технического обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории. Для проведения лекционных занятий используются персональные компьютеры с выходом в интернет, интерактивная доска, мультимедийный проектор. На практических занятиях работа организуется с использованием действующих стандартов, пособий, справочников (в том числе программные обеспечения). Для проведения тестовых заданий по дисциплине необходимы персональные компьютеры, подключенные к локальным ресурсам.