

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

Кафедра «Тепловая и атомная энергетика» имени А.И. Андрющенко

ПРОГРАММА ПРАКТИК

направление подготовки

13.03.01. – «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль: «Тепловые электрические станции»»

Квалификация - бакалавр

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебным планом подготовки бакалавров профиля «Тепловые электрические станции», утвержденным Ученым Советом университета.

Согласно учебному плану, программа практик для студентов, обучающихся по направлению бакалаврской подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» включает в себя следующие виды практик (см. Табл. 1).

Таблица 1

№	М.2. Практики	Распределение по семестрам	Зачетные единицы	Акад. часы
1	Б.2.1. 1-я Учебная	2	3	108
2	Б.2.2. 2-я Учебная	4	3	108
3	Б.2.3. Производственная	6	3	108
4	Б.2.4. Производственная (НИР)	8	3	108
5	Б.2.5. Преддипломная	8	6	216
	Всего		18	648

Учебная, производственная, производственная (НИР), и преддипломная практики являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки магистров.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на те вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1 Цель 1-ой учебной практики: получение практических навыков организации инженерной деятельности, обращения с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции и ознакомление с особенностями конкретных промышленных предприятий или научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, а так же целями учебной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки студента, а также приобретение им компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи практики:

Основными задачами практики являются получение первичных профессиональных умений и навыков, а именно:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- теоретическое ознакомление студентов с теплоэнергетическими установками тепловых электростанций, основными элементами их конструкций, порядком обслуживания оборудования и обязанностями обслуживающего персонала;
- ознакомление со структурой энергопредприятий (ТЭЦ, ГРЭС, КЭС, АЭС);
- ознакомление студентов с теплотехническими и энергетическими установками различного профиля;
- знакомство со спецификой работы и обязанностями персонала, занимающегося эксплуатацией теплоэнергетического оборудования;
- развитие у студентов интереса к избранной специальности, подготовка их к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов.

1-я Учебная практика является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) бакалавриата. Раздел ООП «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

1-ая Учебная практика базируется на результатах освоения следующих дисциплин: « Информационные технологии»; «Математические методы экспериментальных исследований в теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях»; «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Математические методы экспериментальных исследований в теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях»; «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»; «Котельные установки»; «Турбины ТЭС и АЭС».

1-ая учебная практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата – ПК-4;

2. Профессиональная компетенция ПК-4 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Работник по

оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654); «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2015 № 39215); «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 25.09.2015 № 39002).

В результате прохождения учебной практики:

Студент должен знать: этапы развития теплоэнергетической науки и техники, отечественные и мировые тенденции в исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехнологии. Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС; математический аппарат для обработки результатов эксперимента (ПК-4)

Студент должен уметь: грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов(ПК-4); применять первичные знания по экономике и управление производством применительно к объектам теплоэнергетики

Студент должен владеть: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту (ПК-4), определению показателей технического уровня проектируемых объектов; первичными знаниями методик по организации проведения экспериментов и испытаний, анализов их результатов.

2.2. Целью прохождения 2-ой учебной практики является ознакомление студентов с теплогенерирующими, теплоиспользующими и топливоиспользующими установками, основными элементами их конструкций, порядком обслуживания и обязанностями обслуживающего персонала.

Задачами практики являются получение первичных профессиональных умений и навыков, а именно:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- теоретическое ознакомление студентов с теплоэнергетическими установками тепловых электростанций, основными элементами их конструкций, порядком обслуживания оборудования и обязанностями обслуживающего персонала;
- ознакомление со структурой энергопредприятия (ТЭЦ, ГРЭС, КЭС, АЭС);
- ознакомление студентов с теплотехническими и энергетическими установками различного профиля;
- знакомство со спецификой работы и обязанностями персонала, занимающегося эксплуатацией теплоэнергетического оборудования;
- развитие у студентов интереса к избранной специальности, подготовка их к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;

- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов.

2-я Учебная практика является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) бакалавриата. Раздел ООП «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

2-ая Учебная практика базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Физико-химические основы теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов»; «Тепломассообмен»; «Техническая термодинамика»; «Гидрогазодинамика»;

«Физикохимические основы теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов»; «Основы инженерного проектирования и САПР теплоэнергетических установок».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»; «Основы надежности оборудования ТЭС»; «Котельные установки»; «Турбины ТЭС и АЭС»; «Основы централизованного теплоснабжения»; «Водоподготовка»; «Основы физики ядерных реакторов»; «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов».

2-ая учебная практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

- способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием – ПК-2;

Профессиональная компетенция ПК-2 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654); «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2015 № 39215); «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 25.09.2015 № 39002).

В результате прохождения учебной практики студент должен:

Знать: типовые методики расчета принципиальных тепловых схем и теплоэнергетического оборудования (ПК-2). Методики расчета тепловых схем с использованием стандартных средств автоматизации (ПК-2); *схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС.*

Уметь: разбираться в принципах и основах термодинамики и теплообмена; выполнять расчет простейших тепловых схем; составлять материально-тепловые балансы рабочих потоков; рассчитывать отдельные элементы тепловых схем. Ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков. Работать с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками

Владеть: навыками самостоятельно составлять принципиальные тепловые и технологические схемы и математические модели процессов и оборудования паротурбинных установок ТЭС и АЭС; *свободно владеть работой с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением;* навыками первичного проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2).

2.3. Цель производственной практики: приобретение студентами практических навыков работы на рабочих и технических должностях, освоение передовых методов эксплуатации и ремонта энергооборудования, подготовка к изучению специальных дисциплин. Во время практики студенты могут работать слесарями по обслуживанию, ремонту или монтажу теплогенерирующих, теплоиспользующих и теплотехнологических установок.

Задачи практики: Основными задачами практики являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а именно:

- ознакомление со структурой принимающей организации в целом, теплоэнергетическим и теплотехническим оборудованием его основных цехов;

- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнических установок;

- изучение методов рационализации работы теплоиспользующего и топливоиспользующего оборудования с целью снижения удельных расходов топлива, тепла, электроэнергии, облегчения труда обслуживающего и ремонтного персонала;

- при возможности получение удостоверения на право эксплуатации одного из видов теплогенерирующего оборудования или теплоиспользующих установок (машинист котельного цеха, машинист турбинного цеха и т.д.).

Во время прохождения практики студенты изучают процесс производства тепловой и электрической энергии на ТЭС, организацию

эксплуатации и ремонта теплоэнергетического оборудования, овладевают профессиями машинистов котельных, турбинных установок.

В котельном отделении основное внимание уделяется:

1. Ознакомлению со схемой топливоподачи, конструктивным оформлением оборудования, правилами приема, подготовки и транспорта топлива.

2. Изучению конструкций парогенераторов и их вспомогательного оборудования.

3. Участию в проведении ремонтов, наладки и испытаний парогенераторов и их вспомогательного оборудования.

4. Изучению обязанностей персонала цеха и цеховых инструкций.

5. Освоению профессии машиниста парогенератора.

6. Изучению мероприятий, осуществляемых на парогенераторах с целью снижения вредных выбросов в атмосферу с продуктами сгорания.

7. Разработке прогрессивных технических решений по повышению КПД и надежности работы парогенератора, снижению расхода электроэнергии на собственные нужды, уменьшению загрязнения окружающей среды, снижению трудоемкости ремонтных операций, которые оформляются как рационализаторские предложения.

8. Изучению технико-экономических показателей работы цеха и документации технической отчетности.

В турбинном отделении тепловых электростанций основное внимание уделяется:

1. Изучению принципиальной тепловой схемы паротурбинной установки.

2. Изучению конструкций паровых турбин и вспомогательного оборудования турбинного цеха (насосов, деаэраторов, испарителей, паропреобразователей, редукционно-охладительных установок, бойлерных и т.д.).

3. Участию в проведении ремонтов и послеремонтных испытаний турбин и вспомогательного оборудования.

4. Изучению основных правил безопасной эксплуатации оборудования, цеховых, должностных и аварийных инструкций.

5. Освоению профессии машиниста турбин.

6. Изучению системы технического водоснабжения, а также мероприятий по предотвращению химического загрязнения водоемов.

7. Изучению технико-экономических показателей работы турбинного оборудования.

Производственная практика является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) бакалавриата. Раздел ООП «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Физико-химические основы теплотехнических,

теплоэнергетических и теплотехнологических процессов»; «Тепломассообмен»; «Техническая термодинамика»; «Гидрогазодинамика»; «Физико-химические основы теплотехнических, теплоэнергетических и теплотехнологических процессов»; «Основы инженерного проектирования и САПР теплоэнергетических установок».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Тепловые и атомные электрические станции»; «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»; «Производство ремонта оборудования ТЭС»; «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС»; «Эксплуатация оборудования ТЭС»; «Электрооборудование электростанций»; «Природоохранные технологии на ТЭС».

Студент должен знать теоретические основы базовых дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла. Иметь представление о проблемах современного развития энергетики и путей их преодоления. Практика будущих бакалавров предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках общекультурных и профессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. Готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования – ПК-12;

2. Профессиональная компетенция ПК-12 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654); «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2015 № 39215); «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 25.09.2015 № 39002).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: Назначение и принципы функционирования тепловых схем ТЭС и АЭС; структуру энергопредприятий (ТЭЦ, КЭС, АЭС); основные и вспомогательные элементы тепловых схем. *Места их включения в тепловые схемы.* Назначение элементов тепловых схем и принципы их действия; типовые инструкции по профессиональной деятельности: машиниста котла, машиниста турбины, оператора реакторного отделения (ПК-12); *режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования;* методики расчета показателей надежности оборудования ТЭС и АЭС; виды ремонта тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС (ПК-12)

Уметь: определять энергетические показатели тепломеханического оборудования на разных режимах работы станции; определять время

остаточного ресурса по показателям безотказности и ремонтпригодности оборудования. Определять основные показатели надежности элементов тепловых схем и станции в целом (ПК-12); планировать и организовать ремонтный процесс (ПК-12); оценивать техническое состояние, распознавать причины нарушений в работе тепломеханического оборудования

Владеть: методиками устранения неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования; методиками сетевого планирования ремонтов оборудования (ПК-12); свободно владеть компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением.

2.4. Цель Производственной практики (НИР): приобретение студентами практических навыков работы на рабочих и технических должностях или в качестве дублеров по эксплуатации теплотехнических агрегатов и установок, освоение передовых методов эксплуатации и ремонта энергооборудования, подготовка к изучению специальных дисциплин, приобретение навыков работы в научно-исследовательских и конструкторских организациях.

Задачи практики Основными задачами практики являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а именно:

- ознакомление со структурой энергетического предприятия в целом, теплоэнергетическим и теплотехническим оборудованием его основных цехов;

- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнических установок;

- изучение методов рационализации работы теплоиспользующего и топливоиспользующего оборудования с целью снижения удельных расходов топлива, тепла, электроэнергии, облегчения труда обслуживающего и ремонтного персонала;

- при возможности получение удостоверения на право эксплуатации одного из видов теплогенерирующего оборудования или теплоиспользующих установок (машинист котельного цеха, машинист турбинного цеха и т.д.).

В процессе практики студент должен получить навыки работы с технической документацией, проектирования и эксплуатации теплоэнергетических, теплоиспользующих установок, промышленных теплотехнологических установок, энергетических котлов, турбин и элементов этих установок, закрепить и научиться применять на практике методики проведения тепловых расчетов, проектирования и эксплуатации таких установок, ознакомиться с методами конкретного планирования производства, составления бизнес-плана, финансового плана, с формами и методами сбыта продукции, обеспечения ее конкурентоспособности, подготовиться к выполнению выпускной работы.

Производственная практика (НИР) является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) бакалавриата.

Раздел ООП «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин: *«Тепловые и атомные электрические станции»;* *«Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»;* *«Производство ремонта оборудования ТЭС»;* *«Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС»;* *«Эксплуатация оборудования ТЭС»;* *«Электрооборудование электростанций»;* *«Природоохранные технологии на ТЭС»;* *«Топливное хозяйство ТЭС».*

Материал данной дисциплины будет использован при изучении следующих дисциплин: «Тепловые и атомные электрические станции»; *«Экономика и управление энергетическими предприятиями»;* *«Эксплуатация оборудования ТЭС»;* *«Электрооборудование электростанций».*

Студент должен знать теоретические основы базовых дисциплин и дисциплин общепрофессионального и профессионального циклов. Иметь представление о проблемах современного развития энергетики и путей их преодоления. А также предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций ПК-2, ПК-4.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием ПК-2;

2. Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата– ПК-4;

3. Профессиональные компетенции ПК-2 и ПК-4 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654); «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2015 № 39215); «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 25.09.2015 № 39002).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: *схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС; принципы расчета и построения принципиальных тепловых схем ТЭС и*

АЭС (ПК-2); принципы расчёта и построения конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем (ПК-2); принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС (ПК-2); методики проведения эксперимента и математический аппарат для обработки результатов эксперимента (ПК-4)

Уметь: проводить построение тепловых схем и составлять конструкции тепломеханического оборудования станций; выполнять тепловой расчет схем ТЭС и АЭС; проводить конструкторские и поверочные расчеты тепломеханического оборудования (ПК-2); выполнять проектирование тепломеханического оборудования; планировать инженерный эксперимент; проводить обработку и анализ результатов эксперимента (ПК-4); осуществлять грамотное оформление результатов эксперимента в виде научно-исследовательского отчета

Владеть: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками (ПК-2; ПК-4); работы с *компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; выполнять чертежи и читать тепловые и технологические схемы; разрабатывать регламентирующие документы по образцу; навыками* выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС (ПК-2); навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов; знаниями методик по организации проведения экспериментов, испытаний, анализов их результатов (ПК-4).

2.5. Цель преддипломной практики: является усвоение теоретических знаний студента в условиях эксплуатации теплоэнергетического оборудования, а также решение конкретных задач для выполнения выпускной бакалаврской работы в соответствии с выбранной темой на основе применения теоретических знаний и практических навыков, приобретенных за время прохождения предыдущих видов практики.

Преддипломная практика является завершающим этапом в процессе подготовки бакалавров, позволяющая осуществить сбор, обобщение и анализ материалов по теме выполняемой выпускной работы.

Задачи практики:

- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнических установок;
- изучение методов рационализации работы теплоиспользующего и топливоиспользующего оборудования с целью снижения удельных расходов топлива, тепла, электроэнергии, облегчения труда обслуживающего и ремонтного персонала;
- сбор и изучение материала к выпускной работе. Студент обязан выявить возможность разработки в специальном вопросе предложений по

реконструкции или модернизации оборудования с целью повышения эффективности его работы;

- дальнейшая проработка и апробация на практике основных положений специального вопроса дипломного проекта;

- изучение надежности эксплуатации теплоэнергетического оборудования;

- изучение вопросов работы, реконструкции, модернизации, оптимизации и рационализации тепловых схем и параметров оборудования.

В процессе практики студент должен получить навыки работы с технической документацией, проектирования и эксплуатации теплоэнергетических, теплоиспользующих установок, промышленных теплотехнологических установок, энергетических котлов, турбин и элементов этих установок, закрепить и научиться применять на практике методики проведения тепловых расчетов, проектирования и эксплуатации установок, ознакомиться с методами конкретного планирования производства, составления бизнес-плана, финансового плана, с формами и методами сбыта продукции, обеспечения ее конкурентоспособности, подготовиться к выполнению выпускной работы.

С этой целью студент обязан собрать материалы и исходные данные, необходимые для выполнения выпускной работы, дать критический анализ работы основного оборудования с указанием узких мест и предложением вариантов устранения имеющихся недостатков.

Преддипломная практика является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) бакалавриата. Раздел ООП «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Преддипломная практика базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «*Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии*»; «*Производство ремонта оборудования ТЭС*»; «*Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС*»; «*Эксплуатация оборудования ТЭС*»; «*Электрооборудование электростанций*»; «*Природоохранные технологии на ТЭС*»; «*Топливное хозяйство ТЭС*»; «*Тепловые и атомные электрические станции*»; «*Экономика и управление энергетическими предприятиями*».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Тепловые и атомные электрические станции»; «Экономика и управление энергетическими предприятиями»; «Эксплуатация оборудования ТЭС»; «Электрооборудование электростанций».

На основе глубокого изучения деятельности энергопредприятия студенты должны иметь полное представление о его структуре, управлении производственным процессом, экономике, технологии проектирования, о передовых методах труда и, кроме того, приобрести опыт конструкторской, организаторской и воспитательной работы. Преддипломная практика

предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием ПК-2;

2. Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам– ПК-3;

Профессиональные компетенции ПК-2 и ПК-3 формируется с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 23.01.2015 № 35654); «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2015 № 39215); «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (зарегистрирован в Минюсте России 25.09.2015 № 39002).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: *схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принципы расчета и построения развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС (ПК-2); принципы расчёта конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем (ПК-2); принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС (ПК-2); методики оценки эффективности инвестиционных проектов (ПК-3); технико-экономические показатели работы основного тепломеханического оборудования*

Уметь: выполнять расчет развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС с учетом различных режимов работы энергопредприятия (ПК-2); проводить расчет конструкций тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС, определять эффективность инвестиционных проектов; рассчитывать показатели экономической деятельности энергетических предприятий (ПК-3);

Владеть: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками составления развернутых тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования паротурбинных установок ТЭС и АЭС; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС (ПК-2); навыками выбора метода анализа эффективности тепловых схем ТЭС и АЭС (ПК-3); навыками свободно читать рабочие чертежи и пусковые схемы; навыками работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; разрабатывать регламентирующие документы по образцу.

Карта компетенций приведена в приложении 2.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Организация практик направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

При прохождении практик студенты направляются в организации энергетической отрасли.

Постоянными базами практики являются ведущие предприятия энергетики: Саратовская ТЭЦ-5, Саратовская ТЭЦ-2, Энгельсская ТЭЦ-3, Балаковская ТЭЦ-4, Балаковская АЭС, Ленинградская АЭС, и другие предприятия.

Между принимающими организациями и СГТУ имени Гагарина Ю.А. заключаются прямые договора об организации практики студентов.

Практика, предусмотренная учебным планом, проводится в организациях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием в области энергетики.

Для организации практики назначаются руководители практики от кафедры и от организации.

Направление на практику оформляется приказом по университету не позднее 10 дней до начала практики.

Ответственность за проведение практики несет руководитель практики от кафедры. Выпускающая кафедра обеспечивает учебно-методическое и консультативное руководство практикой.

До прибытия к месту практики студенты должны пройти инструктаж о порядке прохождения практики, ее сроках, ознакомиться с основными требованиями и положениями по технике безопасности и противопожарных мероприятиях. Для этого перед началом практики руководитель практики от кафедры проводит организационное собрание с группами студентов. Во время прохождения практики студент обязан выполнять все правила внутреннего распорядка, установленные в принимающей организации.

Руководитель практикой от организации помогает студентам в сборе информации, необходимой для выполнения программы практики. Отчет студента проверяется и визируется руководителем практикой от организации.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на вопросы, которые он должен осветить при выполнении индивидуального задания.

Перед началом практики студент обязан пройти вводный инструктаж по технике безопасности, ознакомиться с инструкциями по охране труда и противопожарными мероприятиями. Прохождение инструктажа подтверждается личной подписью студента в журнале инструктажа по технике безопасности. Выполнение правил и инструкций по технике

безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев.

Руководитель практики от кафедры:

- совместно с заведующим кафедры осуществляет поиск организаций – баз практики;
- устанавливает связь с руководителями принимающих организаций, согласовывает с ними программу проведения практик и разрабатывает тематику индивидуальных заданий для прохождения практики студентами;
- участвует в заключении договоров об организации практики студентов;
- распределяет студентов по базам практики;
- готовит проект приказа по СГТУ на прохождение практики студентами;
- проводит организационные собрания со студентами;
- организует и непосредственно участвует в контроле подготовки и проведении практики, использовании методической документации по практике;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием;
- оказывает методическую помощь студентам в сборе материалов при выполнении их индивидуальных заданий в период прохождения практики;
- организует консультации студентов по вопросам практики;
- оценивает результаты выполнения студентами программы практики,
- организует аттестацию студентов по итогам практики с оформлением зачетной ведомости и представлением её в деканат;
- готовит информацию для заседания кафедры по состоянию вопроса об организации и проведении практики на очередной учебный год;

Руководитель практики студентов от организации:

- организует прохождение практики закрепленных за ним студентов в тесном контакте с руководителем от кафедры;
- знакомит студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте;
- осуществляет постоянный контроль за работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на данном рабочем месте, консультировать по производственным вопросам;
- обучает студентов-практикантов безопасным методам работы;
- контролирует ведение дневников, подготовку отчетов и составляет на студентов-практикантов характеристики (отзыв), содержащие данные о выполнении программ практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе.

Сроки проведения практики определяются учебным планом и графиком учебного процесса на текущий учебный год.

Во время прохождения практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка принимающей организации.

Обязанности студента при прохождении практики:

- строго соблюдать правила охраны труда;
- знать и соблюдать сроки прохождения практики в принимающей организации;

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- строго выполнять указания руководителей практикой и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест;
- подчиняться действующим в организации правилам трудового внутреннего распорядка, вежливо обращаться со всеми работниками организации, грамотно и корректно задавать вопросы по тематике практики;
- доводить до руководителя практики обо всех нарушениях и не соблюдении правил техники безопасности всеми студентами и другими лицами, обнаруженных ими в период прохождения практики на территории принимающей организации;
- бережно обращаться со всеми плановыми, отчетными, статистическими, финансовыми, бухгалтерскими и иными документами организации, используемыми при копировании и сборе информации по заданной теме исследования;
- своевременно и качественно оформлять всю документацию, связанную с выполнением задания и прохождением практики (ведение дневника, составление схем, спецификаций, копирование чертежей и т.п.);
- в установленный срок представить руководителю практики письменный отчет по установленной форме о выполнении всех заданий и пройти аттестацию по итогам практики.

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от кафедры в назначенный день приема отчета по практике одновременно с документами, подтверждающими его деятельность в период прохождения практики. В качестве таких документов должны быть представлены: дневник прохождения практики, подписанный руководителем практики от организации. Подпись лица, подписавшего дневник, должна быть заверена специалистом в отделе кадров принимающей организации и на этом документе должна стоять печать организации (можно печать отдела кадров).

Подготовка отчета осуществляется студентами в течение всего времени прохождения практики.

Студенты, имеющие индивидуальные планы сдачи сессии обязаны проходить практику в сроки в соответствии с индивидуальным планом – графиком обучения. Отсутствие зачета по любому виду практики является основанием для отчисления из университета. Студент, пропустивший без уважительных причин установленный приказом срок практики, не выполнивший программу практики и график учебного процесса, отчисляется из университета в порядке, предусмотренном Уставом СГТУ.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

4.1. Во время прохождения 1-й Учебной практики студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенцию ПК-4. За

время прохождения практики студент должен пройти ознакомительную экскурсию на энергопредприятие, подготовить отчет по практике, презентацию по материалам практики и сдать зачет.

Объем часов учебной работы при прохождении практики по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице.

Содержание практики

№ п/п	Вид занятий	Объем, час
1	Экскурсии на энергопредприятие	4
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	96
3	Составление отчета по практике	6
4	Зачет по практике	2

4.2. Во время 2-й Учебной практики студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенцию ПК-2. За время прохождения практики студент должен пройти ознакомительную экскурсию на энергопредприятие, подготовить отчет по практике, презентацию по материалам практики и сдать зачет по дисциплине.

Объем часов учебной работы при прохождении практики по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице:

Содержание практики

№ п/п	Вид занятий	Объем, час
1	Экскурсии на энергопредприятие	4
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	96
3	Составление отчета по практике	6
4	Зачет по дисциплине	2

4.3. Во время Производственной практики студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенцию ПК-12.

За время прохождения практики студент должен прибыть на энергопредприятие и распределиться в техническую службу или на рабочее место для сбора технической информации, подготовить материал для отчета по практике, презентацию по материалам практики и сдать зачет по практике. Объем часов учебной работы при прохождении практики по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице:

Содержание практики

№ п/п	Вид занятий	Объем, час
-------	-------------	------------

1	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работе и индивидуальному заданию на энергопредприятии. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	100
2	Составление отчета по практике и подготовка презентации	6
3	Зачет по практике	2

4.4. Во время Производственной практики (НИР) студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенции ПК-2 и ПК-4.

За время прохождения практики студент должен прибыть в организацию – базу практики и распределиться в техническую службу для сбора технической информации, подготовить материал для отчета по практике, презентацию по материалам практики и сдать зачет по практике. Объем часов учебной работы при прохождении практики по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице:

Содержание практики

№ п/п	Вид занятий	Объем, час
1	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работе и индивидуальному заданию на энергопредприятии. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	100
2	Составление отчета по практике и подготовка презентации	6
3	Зачет по практике	2

4.5. Во время прохождения преддипломной практики студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенции ПК-2; ПК-3.

За время прохождения практики студент должен прибыть в организацию – базу практики и распределиться в техническую службу для сбора технической информации, подготовить материал для отчета по практике, презентацию по материалам практики и сдать зачет по практике. Объем часов учебной работы при прохождении практики по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице:

Содержание практики

№ п/п	Вид занятий	Объем, час
1	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работы и индивидуальному заданию на энергопредприятие. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	208
2	Составление отчета по практике	6
3	Зачет по практике	2

Во время практики предусматривается выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания, цель которых – активизация восприятия учебного материала, закрепление материалов консультативных лекций, прохождения практики в организации, поиск и знакомство со специальной технической литературой. В ответах студент использует материалы, как принимающей организации, на которой проходят практику, так и литературные источники.

Структура прохождения практики:

1. Ознакомление с направленностью производственной деятельности принимающей организации;
2. Анализ научно-исследовательской и технической литературы по направленности деятельности энергопроизводства в российских и зарубежных издательствах;
3. Изучение производственной, научно-исследовательской деятельности по направленности практики для подготовки материала по самостоятельной работе, индивидуальному заданию и спецвопросу;
4. Изучение представления доклада по практике;
5. Выполнение преддипломной практики в соответствии с утвержденным планом;
6. Анализ полученных результатов, обобщение и составление выводов;
7. Обобщение и оформление полученных результатов в виде отчета по практике.

Этапы прохождения практики и подготовки отчета по практике:

1. Подготовительный;
2. Библиографический;
3. Производственный;
4. Исследовательский (расчетный);
5. Завершающий.

Содержание этапов преддипломной практики и подготовка отчета

1. Подготовительный этап включает выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов прохождения практики, а также составление индивидуального плана работы студента.

2. Библиографический этап включает поиск, систематизацию и анализ современных исследований в области энергетики.

3. Производственный этап определяется распределением в технические отделы или на рабочие места на энергопредприятие. Изучение с его структуры и технологических подразделений.

3. Исследовательский (расчетный) этап включает продолжение работы с литературными источниками, выбор методов исследования и анализа для выполнения основной части отчета, индивидуального задания и специального вопроса, обсуждение и оформление полученных результатов.

4. Завершающий этап включает подведение итогов прохождения практики, обобщение и оформление полученных результатов в виде отчета.

5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания.

Содержание отчета по практике

Пояснительная записка к отчету по практике должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Аннотация.
3. Содержание.
4. Задание.
5. Введение
6. Целевая установка и исходные данные.
7. Основная часть. Содержание расчетно-пояснительной записки.
8. Заключение
7. Основная рекомендуемая литература.
8. Календарный график.

Содержание дневника по прохождению практики

1. Титульный лист.
2. Предписание.
3. Индивидуальное задание.
4. График прохождения практики. Примерный регламент работ.
5. Учет работы студента-практиканта.
6. Отзыв руководителя от организации.
7. Отзыв руководителя от кафедры.

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями стандартов. Выполненный и оформленный отчет по практике подписывается студентом и предъявляется руководителем на проверку. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и

оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости студентов по итогам прохождения практики представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- дневник практики;
- отчет по практике;
- отзыв руководителя от организации (составляется на основании степени и качества выполненного задания практики и освоения профессиональных компетенций);
- отзыв руководителя от кафедры (составляется на основании устного опроса с установлением степени освоенности компетенций по основным темам и заданию практики).

Итоговая аттестация (дифференцированный зачет) по результатам практики в форме устного опроса по темам индивидуального задания, для оценки формирования компетенций. На итоговую аттестацию отводится 1 пара или 2 акад. часа.

Карта компетенций и фонд оценочных средств текущего контроля и итоговой аттестации приведены в приложении 2.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Обязательные издания:

1. Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. 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
3. Хрусталева, В. А. Надежность теплоэнергетических установок ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Хрусталева ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. Режим доступа : http://lib.sstu.ru/books/zak_139_12.pdf
4. Хрусталева, В. А. Надежность теплоэнергетических установок ТЭС и АЭС [Текст] : учеб. пособие / В. А. Хрусталева ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2012. - 120 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 978-5-7433-2544-3 : б. ц. Экземпляры всего: 3 экз.
5. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З.,

Круглов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Зорин В.М. Атомные электростанции. Вводный курс [Электронный ресурс] : Допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 140404 "Атомные электрические станции" направления подготовки дипломированных специалистов 140400 "Техническая физика" / Зорин В.М. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. 184 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI28.html/> -ЭБС
«Электронная библиотека технического вуза», по паролю.

7. Зорин В.М. Атомные электростанции. Вводный курс [Электронный ресурс] : Допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 140404 "Атомные электрические станции" направления подготовки дипломированных специалистов 140400 "Техническая физика" / Зорин В.М. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. 184 с.
Экземпляры всего: 10 экз.

8. Седнин А.В. Атомные электрические станции [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 150 с.—

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20054/> - ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Трухний А.Д. 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 заведений, обучающихся по направлениям подготовки ""Теплоэнергетика"", ""Электроэнергетика"", ""Энергомашиностроение"" / Трухний А.Д. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2011. - .

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

Дополнительные издания:

10. Михалевич А.А. Атомная энергетика. Состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]: монография/ Михалевич А.А., Мясникович М.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 264 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12293.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю

11.Баринов В.А. Энергетика России. Взгляд в будущее [Электронный ресурс]/ Баринов В.А., Барон Ю.Л., Батенин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010.— 610 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4293.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю

12. Смирнов Ю.Б. Атомная энергетика XXI века [Электронный ресурс] : "Допущено УМО вузов России по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 140402 "Теплофизика" направления подготовки 140400 "Техническая физика" / Смирнов Ю.Б. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2013.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI193.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», по паролю.

13. Теплоэнергетика и теплотехника. Книга 3. Тепловые и атомные электростанции [Электронный ресурс]: справочник/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2007.— 648 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI148.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», по паролю.

14. Назарычев А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс]/ Назарычев А.Н., Андреев Д.А.,Таджибаев А.И.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5073.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю

15. Аминов, Р. З. АЭС с ВВЭР: Режимы, характеристики, эффективность / Р. З. Аминов, В. А. Хрусталева, А. С. Духовенский, А. И. Осадчий. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 264 с. : ил., табл. ; 22см. - Библиогр.: с. 256. - ISBN 5-283-03796-7 : 4.00 р.

Экземпляры всего: 10 экз.

16. Кузнецов, Ю. Л. Надежность и экономичность оборудования тепловой электростанции [Текст] / Ю. Л. Кузнецов. - Киев : Техніка, 1977. - 184 с. : ил. ; 19 см. Экземпляры всего: 3 экз.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

17. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине Б.2.5 «Практика преддипломная» -

https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.03.01/b.2.5/DocLib/2.%20%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B/2.4.%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%A1%D0%A0%D0%A1/%D0%A1%D0%A0%D0%A1_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B13%D0%A2%D0%9F%D0%AD%D0%9D_.pdf

Периодические издания.

18. Теплоэнергетика : теорет и науч. -практ. журн. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 1954 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0040-3636
Имеются экземпляры в отделах: всего 1 экз.: опи (1)
19. Электрические станции : произв.-техн. журн. - М. : НТФ "Энергопрогресс", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0201-4564
Имеются экземпляры в отделах: всего 1 экз.: опи (1)
20. Теплоэнергетика [Текст] : научн.-технич. журн. Режим доступа: <http://elibrary.ru/concents.asp?titleid=8246>
21. Энергетика. Иновационные направления в энергетике [Текст] : научн.-технич. журн. Режим доступа: <http://elibrary.ru/concents.asp?titleid=37236>

Интернет-ресурсы.

22. Ежемесячный журнал атомной энергетики России: <http://rosenergoatom.info/> .
23. Интернет-версия справочника «Теплотехника и теплоэнергетика»: <http://twm.mpei.ac.ru/ТТНВ/>
24. Портал по теплофизике для студентов, преподавателей и научных сотрудников – <http://www.thermophysics.ru/>

Источники ИОС

25. Б.2.5 «Практика Преддипломная»: <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/13.03.01/b.2.5/default.aspx>

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

1. Аудитории, оборудованные мультимедийными средствами (проектор, ноутбук (стационарным компьютером), экран, площадью не менее 40 м² ;
2. Технические средства обучения, приборы и оргтехника:

№ п.п	Наименование	Количество
Технические средства обучения		
1	Мультимедийный проектор	1
2	Курс лекций, выполненный в виде презентации	1
Измерительные приборы – не предусмотрены		
Специальные материалы – не предусмотрены		
Специализированная мебель и оргтехника		
3	Стол лектора	1
4	Стойка компьютерная	1
5	Стол аудиторный двухместный	25
6	Стулья аудиторные	50
7	Доска аудиторная на основе стального эмалированного листа для написания мелом или	1

3. Проводной Интернет или к *Wi-fi*;

4. Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться компьютерными классами факультета;

- Электронно-библиотечная система: «ЭБС IPRBooks»; ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа",

-электронная информационно-образовательная среда по дисциплине М.2.5 «Преддипломная практика». Для оформления научно-исследовательского отчета обучающимся необходимы пакеты лицензионных программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Access), ПК AutoCAD, Acrobat Reader, Internet Explorer, или другие аналогичные программы.

Приложение 1

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

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

Студента группы _____

Ф.И.О.

Приложение 2

Карта компетенций и фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

Карта компетенций

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формиров ания	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формули ровка				
ПК-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	<p>Знать: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принципы расчета и построения развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС; принципы расчета конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем; принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС;</p> <p>Уметь: выполнять расчет развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС с учетом различных режимов работы энергопредприятия; проводить расчет конструкций тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС</p> <p>Владеть: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками составления развернутых тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования паротурбинных установок ТЭС и АЭС; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС; навыками работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; разрабатывать регламентирующие документы по образцу.</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принципы расчета и построения развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС;</p> <p>Умеет: выполнять расчет развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС</p> <p>Владеет: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками составления развернутых тепловых и технологических схем; навыками работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением;</p> <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p> <p>Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принципы расчета и построения развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС; принципы расчета конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем; АЭС; принципы расчета и построения конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем;</p> <p>Умеет: выполнять расчет развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС с учетом различных режимов работы энергопредприятия; проводить расчет конструкций тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС</p> <p>Владеет: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками составления развернутых тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования паротурбинных установок ТЭС и АЭС; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС;</p> <p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p>

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии и формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
					<p>Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принципы расчета и построения развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС; принципы расчёта конструкций основных и вспомогательных элементов тепловых схем; принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС;</p> <p>Умеет: выполнять расчет развернутых тепловых схем ТЭС и АЭС с учетом различных режимов работы энергопредприятия; проводить расчет конструкций тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС; выполнять проектирование сложных тепловых схем и тепломеханического оборудования; осуществлять грамотное оформление результатов проектирования и расчетов в виде научно-исследовательского отчета</p> <p>Владет: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками составления развернутых тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования паротурбинных установок ТЭС и АЭС; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС; навыками работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; навыками разрабатывать регламентирующие документы по образцу; навыками самостоятельного проектирования</p>

Карта компетенций дисциплины Б.2.5 «Преддипломная практика»					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии и формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического	<p>Знать: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; методики оценки эффективности инвестиционных проектов; технико-экономические</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС; методики проведения эксперимента</p> <p>Умеет: планировать инженерный</p>

Карта компетенций дисциплины Б.2.5 «Преддипломная практика»

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формиров ания	Форма оценоч ного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формули ровка				
	обоснован ия проектных разработок энергообъе ктов и их элементов по стандартн ым методикам	показатели работы основного тепломеханического оборудования Уметь: определять эффективность инвестиционных проектов; рассчитывать показатели экономической деятельности энергетических предприятий; Владеть: навыками работы с технической документацией и литературой, научно- техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; навыками выбора метода анализа эффективности тепловых схем ТЭС и АЭС; навыками работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; разрабатывать регламентирующие документы по образцу.			эксперимент; Владет: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперимент Продвинутый (хорошо) Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС; методики проведения эксперимента и математический аппарат для обработки результатов эксперимента Умеет: грамотно планировать инженерный эксперимент; проводить обработку и анализ результатов эксперимента; Владет: навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов; Высокий (отлично) Знает: схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС; методики проведения эксперимента и математический аппарат для обработки результатов эксперимента. Свободно составляет параметрические зависимости результатов эксперимента. Умеет: грамотно планировать инженерный эксперимент; проводить обработку и анализ результатов эксперимента; осуществлять грамотное оформление результатов эксперимента в виде научно- исследовательского отчета Владет: навыками работы с технической документацией и

Карта компетенций дисциплины Б.2.5 «Преддипломная практика»					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формиров ания	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формули ровка				
					литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; работы с компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов; знаниями методик по организации проведения экспериментов, испытаний, анализов их результатов

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
ПК-4	Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	<p>Знать: методики проведения эксперимента; математический аппарат для обработки результатов эксперимента; схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС;</p> <p>Уметь: грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять первичные знания по экономике и управлению производством применительно к объектам теплоэнергетики</p> <p>Владеть: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов; знаниями методик по организации</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает: методики проведения эксперимента; математический аппарат для обработки результатов эксперимента</p> <p>Умеет: планировать инженерный эксперимент</p> <p>Владеет: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Знает: методики проведения эксперимента; математический аппарат для обработки результатов эксперимента; схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС</p> <p>Умеет: грамотно планировать инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов;</p> <p>Владеет: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Знает: методики проведения эксперимента; математический аппарат для обработки результатов эксперимента; схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики технологических подразделений ТЭС; принцип работы, места установки, назначение общестанционного оборудования ТЭС;</p> <p>Умеет: самостоятельно планировать</p>

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценоч ного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
		проведения экспериментов, испытаний, анализов их результатов			инженерный эксперимент и проводить обработку его результатов; применять первичные знания по экономике и управление производством применительно к объектам теплоэнергетики Владеет: навыками по подготовке заданий на разработку проектных решений по эксперименту, по определению показателей технического уровня проектируемых объектов; свободно владеет знаниями методик по организации проведения экспериментов, испытаний, анализов их результатов

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формиров ания	Форма оценоч ного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формули ровка				
ПК-12	Готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации и профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	Знать: назначение и принципы функционирования тепловых схем ТЭС и АЭС; структуру энергопредприятий; основные и вспомогательные элементы тепловых схем. Места их включения в тепловые схемы. Назначение элементов тепловых схем и принципы их действия; типовые инструкции по профессиональной деятельности: машиниста котла, машиниста турбины, оператора реакторного отделения; режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования; методики расчета показателей надежности оборудования ТЭС и АЭС; виды ремонта тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС Уметь: определять энергетические показатели тепломеханического оборудования на разных режимах работы станции; определять время остаточного ресурса по показателям безотказности и ремонтпригодности оборудования. Определять основные показатели надежности элементов тепловых схем и станции в целом; планировать и организовать ремонтный процесс; оценивать	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступления, зачет с оценкой	Пороговый (удовлетворительный) Знает: назначение и принципы функционирования тепловых схем ТЭС и АЭС Умеет определять энергетические показатели тепломеханического оборудования на разных режимах работы станции Владеет: методиками устранения неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования Продвинутый (хорошо) Знает: назначение и принципы функционирования тепловых схем ТЭС и АЭС; структуру энергопредприятий; основные и вспомогательные элементы тепловых схем. Места их включения в тепловые схемы. Назначение элементов тепловых схем и принципы их действия; типовые инструкции по профессиональной деятельности: машиниста котла, машиниста турбины, оператора реакторного отделения; режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования; методики расчета показателей надежности оборудования ТЭС и АЭС Умеет: определять энергетические показатели тепломеханического оборудования на разных режимах работы станции; определять время остаточного ресурса по показателям безотказности и ремонтпригодности оборудования. Определять основные показатели надежности элементов тепловых схем и станции в целом Владеет: методиками устранения

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии и формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
		<p>техническое состояние, распознавать причины нарушений в работе тепломеханического оборудования</p> <p>Владеть: методиками устранения неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования; методиками сетевого планирования ремонтов оборудования; свободно владеть компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением</p>			<p>неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования; методиками сетевого планирования ремонтов оборудования;</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Знает: назначение и принципы функционирования тепловых схем ТЭС и АЭС; структуру энергопредприятий; основные и вспомогательные элементы тепловых схем. Места их включения в тепловые схемы. Назначение элементов тепловых схем и принципы их действия; типовые инструкции по профессиональной деятельности: машиниста котла, машиниста турбины, оператора реакторного отделения; режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования; методики расчета показателей надежности оборудования ТЭС и АЭС; виды ремонта тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС</p> <p>Умеет: определять энергетические показатели тепломеханического оборудования на разных режимах работы станции; определять время остаточного ресурса по показателям безотказности и ремонтпригодности оборудования. Определять основные показатели надежности элементов тепловых схем и станции в целом; планировать и организовать ремонтный процесс; оценивать техническое состояние, распознавать причины нарушений в работе тепломеханического оборудования</p> <p>Владеет: методиками устранения неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования; методиками сетевого планирования ремонтов оборудования; свободно владеть компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением</p>

Фонд оценочных средств текущего контроля и итоговой аттестации аттестации

Оценка уровня освоения практики производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация (дифференцированный зачет).

1. Текущий контроль:

Текущий контроль проводится с целью оценки этапов прохождения практики, проверки текущего выполнения самостоятельной работы, индивидуального задания и специального вопроса. Он представляет собой вопросы, ответы на которые студент должен дать в результате прохождения этапов практики, сбора и анализа технического материала.

Примерные задания для текущего контроля:

Темы текущего контроля
Назовите основные типы электрических станций по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы КЭС;
Назовите основные элементы тепловой схемы ТЭЦ;
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основные виды топлива, используемые на ТЭС;
Назовите основные виды энергии, получаемые на ТЭС в зависимости от ее вида;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Виды передачи тепловой энергии от производителя до потребителя;
Назначение паровой турбины в тепловой схеме;
Назначение парового котла в тепловой схеме;
Назначение электрогенератора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме ТЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Принцип работы КЭС исходя из термодинамической сущности (выработка пара → механическая работа пара → производство электроэнергии)
Принцип работы ТЭС исходя из термодинамической сущности (выработка пара → механическая работа пара → производство электроэнергии)
Принцип работы ТЭЦ исходя из термодинамической сущности
Принцип работы ГТУ исходя из термодинамической сущности (сжигание топлива → механическая работа продуктов сгорания → производство электроэнергии)
Принцип работы ПГУ исходя из термодинамической сущности (выработка пара + сжигание топлива → механическая работа пара + механическая работа продуктов сгорания → производство электроэнергии)
Принцип работы АЭС исходя из термодинамической сущности (выработка пара → механическая работа пара → производство электроэнергии)
Показатели надежности оборудования ТЭС
Виды ремонтов
Схемы водоподготовки на ТЭС
Схемы теплоснабжения
Основные мероприятия по снижению вредного воздействия ТЭС
Топливное хозяйство ТЭС

Критерии оценки:

- оценка «отлично» - 90-100 % правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 80-89 % правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 25-79 % правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» 1-24 % правильных ответов;
- оценка «зачтено» - 25-79 % правильных ответов;
- оценка «не зачтено» - 1-24 % правильных ответов.

2. Собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация)

Проводится по итогам выполнения каждого этапа работы, указанного в дневнике практике студента.

Критерии оценки:

«зачтено»	Бакалавр успешно и в полном объеме выполнил все пункты индивидуального плана учебной практики. <u>Первый этап:</u> бакалавр ознакомился с организационно-управленческой структурой энергопредприятия; составил индивидуальный план прохождения практики. <u>Второй этап:</u> бакалавр провел сбор и анализ технической информации по самостоятельной работе, индивидуальному заданию и специальному вопросу. <u>Третий этап:</u> бакалавр оформил отчет по практике по материалам исследования.
«не зачтено»	Бакалавр не выполнил индивидуальный план учебной практики, либо выполнил лишь отдельные его пункты

3. Итоговая аттестация:

По итогам выполнения индивидуального плана практики руководитель практики от кафедры проводит аттестацию студента на основании представленного отчета о практике, материалов, прилагаемых к отчету: презентации, отзыва руководителя от организации о результатах прохождения практики и успешной защиты результатов практики в виде публичного доклада с использованием презентационного мультимедийного материала.

Задания для самостоятельной работы студента по практике:

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Общие положения:

- 1.1. Наименование станции. Руководители станции: директор и главный инженер. Год начала строительства и год ввода в эксплуатацию (по очередям).
- 1.2. Тип электростанции:
 - по соединению основного оборудования (котел, турбина);
 - по виду отпускаемой продукции.
 - по начальным параметрам рабочего тела.
- 1.3. Установленная мощность станции:
 - электрическая;
 - тепловая (для ТЭЦ).
- 1.4. Годовое число часов использования электрической мощности:
 - максимальной мощности;
 - установленной мощности;
 - коэффициент заполнения годового графика (коэффициент использования годовой максимальной нагрузки);
 - коэффициент резерва мощности.
- 1.5. Вид отпускаемой продукции. Динамика отпуска продукции за последние пять лет.
- 1.6. Графики электрической нагрузки:
 - суточные графики электрической осветительной нагрузки;
 - суточные графики электрической промышленной нагрузки;
 - сезонные графики электрической нагрузки (зима-лето) и годовой график электрической нагрузки.
- 1.7. Графики тепловой нагрузки:
 - промышленной;
 - коммунально-бытовой.

1.8. Потребители:

- электрической энергии;
- тепловой энергии коммунально-бытового назначения;
- тепловой энергии промышленного назначения.

1.9. Характеристика систем теплоснабжения потребителей:

- схемы систем теплоснабжения с характеристикой присоединения потребителей;
- методы регулирования отпуска тепла на ГВС, отопление и вентиляцию;
- покрытие пиковых нагрузок.

1.10. Топливо станции:

- основное;
- резервное;
- аварийное.

1.11. Основные цеха и подразделения станции.

2. Тепломеханическая часть

2.1. Тепловая схема станции или отдельных блоков (очердей) – описание и спецификация:

- принципиальная;
- развернутая.

2.2. Состав основного оборудования:

- характеристика: назначение; тип; марка; производительность (мощность); к.п.д.

2.3. Состав основного вспомогательного оборудования: тип; марка; производительность (мощность); к.п.д.:

- система регенерации: схемы ПВД и ПНД;
- система деаэрации; схемы включения деаэраторов;
- системы НПК (конденсатор и системы охлаждения циркуляционной воды (градирня, пруд охладитель));
- системы промышленного перегрева пара;
- системы сепарации пара;
- системы охлаждения элементов тепломеханического оборудования;
- системы маслоснабжения;
- системы уплотнений турбоустановки;
- системы воздухоудаления (эжекторное оборудование);
- системы сетевых подогревателей;
- системы генератора;
- системы сальниковых подогревателей и охладители уплотнений.
- системы насосного оборудования: питательные насосы, циркуляционные насосы, конденсатные насосы, ГЦН, дренажные насосы и др.
- системы продувки котельного оборудования или парогенератора;
- системы газозвоздушного тракта (вентиляторы, дымососы, воздухоподогреватели).

2.4. Характеристика запорно-регулирующей арматуры основного и вспомогательного оборудования.

2.5. Компоновка главного корпуса. Характеристика расположения оборудования по отметкам. Характеристика расположения основного оборудования относительно осей здания. Щиты управления основным и вспомогательным оборудованием (перечень; назначение, месторасположение в главном корпусе).

- поперечный разрез главного корпуса (чертеж + спецификация);
- продольный разрез главного корпуса (чертеж + спецификация).

2.6. Строительная часть главного корпуса. Возможность расширения главного корпуса.

Оборудование для проведения ремонтных и монтажных работ (подъемные краны). Каркас главного корпуса (характеристика строительных материалов). Характеристика фундамента и методы его обслуживания.

2.7. Характеристика месторасположения станции. Генеральный план станции (чертеж + спецификация).

2.8. Топливное хозяйство станции (по основному, резервному и аварийному топливу):

- схема топливного хозяйства (описание);
- доставка топлива;
- расчет количественного запаса

2.9. Техническое водоснабжение:

- назначение;
- характеристика;
- источники водоснабжения.

2.10. Водоподготовка станции:

- назначение;
- методы;
- оборудование.

2.9. Автоматическое регулирование технологических процессов (на самостоятельный выбор):

- назначение;
- схемы регулирование;
- оборудование системы автоматики.

2.10. Электрическая часть:

- схема главных электрических соединений (чертеж спецификация) с характеристикой оборудования (шины, выключатели, токи коротких замыканий);
- электрическая схема собственных нужд (чертеж спецификация) с характеристикой оборудования (шины, выключатели, токи коротких замыканий). Перечень основных потребителей собственных нужд: план – расположение в главном корпусе, расход электроэнергии на собственные нужды.

2.11. Охрана окружающей среды и безопасность станции:

- меры по снижению вредных выбросов;
- меры обеспечения безопасности и надежности работы оборудования (системы молниезащиты, СУЗ, САОЗ и др.) .

2.12. Техничко-экономические показатели станции:

- определение расходов топлива на выработку электрической и тепловой энергии;
- к.п.д. станции по электроэнергии и теплу: на выработку и отпуск;
- удельные расхода топлива по электроэнергии и теплу;
- основные составляющие себестоимости продукции.

Индивидуальные задания по практике:

Наименование индивидуального задания
1. Конструкция парового котла
2. Конструкция ПВД
3. Конструкция ПНД
4. Описание насосного оборудования тепловой схемы. Конструкции насосов
5. Конструкция и назначение деаэратора
6. Конструкция и назначение электрогенератора
7. Конструкция и назначение паровой турбины
8. Характеристика котельного оборудования. Арматура и гарнитура котла.
9. Топливное хозяйство ТЭС. Описание основных элементов. Топливо природный газ
10. Конструкция и назначение газовой турбины
11. Топливное хозяйство ТЭС. Описание основных элементов. Топливо уголь
12. Топливное хозяйство ТЭС. Описание основных элементов. Топливо жидкое (мазут, дизельное топливо)
13. Использование ядерного топлива на АЭС. Доставка и утилизация
14. Конструкция сепаратора-пароперегревателя АЭС
15. Конструкция и назначение ГЦН на АЭС
16. Конструкция котла -утилизатора
17. Конструкция и назначения конденсатора
18. Принципиальная тепловая схема КЭС.
19. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ.
20. Принципиальная тепловая схема ГТУ
21. Принципиальная тепловая схема ПГУ
22. Принципиальная тепловая схема АЭС одноконтурного типа
23. Принципиальная тепловая схема АЭС двухконтурного типа
24. Методы регулирования температуры перегретого пара в паровом котле. Используемые на ТЭЦ схемы регулирования.

Наименование индивидуального задания
26. Характеристика парораспределения турбин станции. Схема и принцип действия.
27. Характеристика котельного оборудования. Арматура и гарнитура котла.
28. Продувка парового котла: непрерывная и периодическая. Назначение, принцип действия и схемы.
29. Методы регулирования отопительной нагрузки. Поворотная диафрагма. Схема и принцип действия.
30. Описание системы теплоснабжения. Наличие магистральных и распределительных тепловых сетей. Их схемы. Методы регулирования отопительной нагрузки.(график тепловых нагрузок и температурный график теплосети)
31. Оценка кпд проточной части турбины. Распределение давлений и теплоперепадов между ступенями турбины.
32. Коэффициент теплофикации (максимальный и годовой- метод определения). Определение годового расхода топлива основными и пиковыми котлами. Используемые на ТЭЦ методы распределения расхода топлива между электрической и тепловой энергией. Удельные расходы топлива за последние 5 лет.
33. Применяемые на ТЭЦ деаэрационные установки . Назначение, принцип работы и схемы включения.
34. Схема главных паропроводов ТЭЦ. Описание, принцип действия. Запорно-регулирующая арматура.
35. Характеристика промышленных нагрузок ТЭЦ по группам потребителей. Методы регулирования промышленной нагрузки. Схема регулирования.
36. Оценка к.п.д. проточной части турбины. Распределение давлений и теплоперепадов между ступенями турбины.
37. Коэффициент теплофикации (максимальный и годовой- метод определения). Определение годового расхода топлива основными и пиковыми котлами. Используемые на ТЭЦ методы распределения расхода топлива между электрической и тепловой энергией. Удельные расходы топлива за последние 5 лет.
38. Арматура, опоры и тепловая изоляция трубопроводов станции. Характеристика трубопроводов. Выбор трубопроводов. Монтаж и эксплуатация.
39. РОУ и БРОУ в тепловой схеме ТЭЦ. Назначение. Принцип действия. Пусковая схема станции или одной очереди. Описание и принцип действия.
40. Определение наиболее выгодной температуры питательной воды на ТЭЦ. Методы регулирования температуры питательной воды.
41. Резервирование промышленной и теплофикационной нагрузки на ТЭЦ. Назначение пиковых бойлеров. Схемы их включения в основную схему.
42. Регенерация. Основные схемы включения. Преимущества и недостатки. Схема ПНД с описанием основных элементов
43. Структура теплофикационной нагрузки ТЭЦ и методы ее покрытия и регулирования.
44. Диаграмма режимов турбины типа ПТ. Описание. Определение основных показателей.
45. Система сетевых подогревателей и пиковых бойлеров. Пиковая тепловая нагрузка станции и методы ее покрытия. Коэффициент теплофикации. Значение и метод определения.
46. Основные задачи эксплуатации станции. Определение годовых показателей ТЭЦ. Экономические показатели тепловой эффективности ТЭЦ. Расчет к.п.д. по выработке электрической и тепловой энергии.
47. Парогенератор- назначение, тип, принцип действия. Разрез парогенератора. Схема включения.
48. Продувочная схема парогенератора. Описание и принцип действия.
49. Водные режимы АЭС. Спецводоподготовка. Назначение и схемы. Водный режим реакторной установки.
50. Компонировка здания реакторного отделения (РО). Фундамент и обстройка РО. Компонировка оборудования 1-го контура в гермомолочке. Конструкция основного шлюза.
51. Ядерное топливо на АЭС. Конструкции ТВЭЛ и ТВЭС. Циклы использования ядерного топлива. Контроль и управление тепловыделением в активной зоне. Методы предотвращения аварий с повреждением ядерного топлива.

Специальный вопрос (задается научным руководителем ВКР) .

Критерии оценки зачета:

Зачет оценка «отлично»	Оценка «отлично» выставляется бакалавру, продемонстрировавшему высокий уровень освоения материала учебной практики, способности самостоятельно разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы учебной практики, активное использование современных информационных технологий; высокое качество оформления отчета по практике и презентационного материала результатов практики и успешного доклада, выступления по профилю проведенных исследований.
Зачет оценка «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется бакалавру, продемонстрировавшему хороший уровень освоения материала учебной практики, способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы учебной практики, хорошее использование современных информационных технологий; хорошее качество оформления отчета по практике и презентационного материала результатов практики и хорошего доклада, выступления по профилю проведенных исследований.
Зачет оценка «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется бакалавру, продемонстрировавшему средний уровень освоения материала учебной практики, способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы учебной практики, частичное использование современных информационных технологий; удовлетворительное качество оформления отчета по практике и презентационного материала результатов практики и удовлетворительного доклада, выступления по профилю проведенных исследований.
Не зачет оценка «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется бакалавру, продемонстрировавшему низкий уровень освоения материала учебной практики, не способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы учебной практики, отказ от использования современных информационных технологий; низкое качество оформления отчета по практике и презентационного материала результатов практики и удовлетворительного доклада, выступления по профилю проведенных исследований.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Практика Б.2.1 «1-ая Учебная»

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Задания для текущего контроля:	ПК-4	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос	-
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-4	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос	
17	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-4	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия	Зачет	Выступление/ Устный опрос	-

Практика Б.2.2 «2-ая Учебная»

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Задания для текущего контроля:	ПК-2	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос	-
2	Собеседование с руководителем практики от университета	ПК-2	Собеседование с руководителем	Промежуточная аттестация	Устный опрос	

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
	(промежуточная аттестация)		практики			
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-2	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия	Зачет	Выступление/ Устный опрос	-

Б.2.3 «Производственная Практика»

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Задания для текущего контроля:	ПК-12	Собеседование с руководителям практики	Текущий контроль	Устный опрос	-
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-12	Собеседование с руководителям практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос	
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-12	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия	Зачет	Выступление/ Устный опрос	-

Б.2.4 «Производственная Практика (НИР)»

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Задания для текущего контроля:	ПК-4, ПК-2	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос	-
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-4, ПК-2	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос	
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-4, ПК-2	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия	Зачет	Выступление/ Устный опрос	-

Б.2.5 «Преддипломная практика»

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
1	Задания для текущего контроля:	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос	-
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос	

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-2, ПК-3	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия	Зачет	Выступление/ Устный опрос	-