

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**

специальность:

**14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и  
инжиниринг»**

Специализация №1: «Проектирование и эксплуатация атомных станций»

***Квалификация: инженер-физик***

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена на основе государственного стандарта третьего поколения ФГОС-3 (ФГОС ВО) и учебного плана подготовки по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» специализации №1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций», утвержденного Ученым Советом университета.

В системе подготовки специалистов направления «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» практика имеет определяющее значение – приближает знания студентов к производственной деятельности и проектно-конструкторским разработкам в области атомной энергетики.

Учебными планами подготовки специалистов направления 14.05.02 очной формы обучения предусмотрены следующие виды, продолжительность и время проведения практик:

Таблица 1

№	М.2. Практики	Распределение по семестрам	Зачетные единицы	Акад. часы
1	С.2.1. 1-я Учебная	2	3	108
2	С.2.2. 2-я Учебная	4	3	108
3	С.2.3. Производственная	6	3	108
4	С.2.4. Производственная (технологическая)	8	3	108
5	С.2.5. Производственная (эксплуатационная)	10	3	108
6	С.2.6. Преддипломная	11	6	216
	Всего		21	756

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 специалистов.

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. Цели 1-ой учебной практики:

- закрепление и углубление теоретической подготовки студента, а также приобретение им компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- ознакомление студента с производственно-технологической деятельностью в области эксплуатации и проектирования современного высокоэффективного оборудования АЭС;

- ознакомление студента с научно-исследовательской деятельностью, связанной с выбором, оптимизацией и разработкой высокоэффективной структуры и оборудования теплоэнергетических установок АЭС;
- ознакомление студента с обслуживанием и испытаниями теплоэнергетического оборудования АЭС;
- подготовка студента к самостоятельному изучению и освоению новых профессиональных знаний и умений.

### **Задачи практики:**

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- теоретическое ознакомление студентов с теплоэнергетическими установками атомных электростанций, основными элементами их конструкций, порядком обслуживания оборудования и обязанностями обслуживающего персонала;
- ознакомление со структурой энергопредприятия (АЭС, АТЭЦ, АСТ);
- ознакомление студентов с теплотехническими и энергетическими установками ядерного профиля;
- знакомство со спецификой работы и обязанностями персонала, занимающегося эксплуатацией ядерного и 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.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

Дисциплина «1-ая Учебная практика» является одним из разделов структуры общеобразовательных программ по подготовки специалистов. Раздел «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Дисциплина «1-ая Учебная практика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Математический анализ»; «Начертательная геометрия и инженерная графика»; «Материаловедение»; «Информатика».

Для освоения дисциплины студент должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями, навыками.

- уметь осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;
- владеть принципами и формами составления и представления отчета;
- владеть способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные компьютерные средства в предметной области;

- иметь способность и готовность: анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- иметь опыт: постановки и планирования физического эксперимента; практических расчетов и проведения простейших исследований по определению термодинамических свойств веществ и теплоперенос; выбора оптимальных параметров и режимов теплообменных устройств.

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Теоретическая механика»; «Квантовая механика»; «Основы инженерного проектирования и САПР АЭС»; «Тепломассообмен в ядерных энергетических установках».

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1-ая Учебная практика специалистов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)" (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-23.

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;

2. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

3. Профессиональные компетенции ПК-5; ПК-23 формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "Монтажник оборудования атомных электростанций" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение) " (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "Оператор реакторного отделения" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:** технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; устройства механизмов транспортно-технологического оборудования реакторного; назначение и принципы функционирования

простейших принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их обслуживания (ПК-23). Основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5).

**Уметь:** применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; свободно владеть компьютерными технологиями; готовить отчет в виде текстовой, табличной и графической документации (ПК-5); проводить первичное простейшее проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) *с соблюдением безопасности при производстве работ* (ПК-23); *читать чертежи и пользоваться технической документацией.*

**Владеть:** навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; составления тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС; выбора метода анализа эффективности схем АЭС; составления отчета по выполненному заданию (ПК-5); первичными навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23).

Карта компетенций приведена в приложении 2.

## **2.2. Цели 2-ой учебной практики:**

- более глубокое закрепление и углубление теоретической подготовки студента, а также приобретение им компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- ознакомление студента с производственно-технологической деятельностью в области эксплуатации современного высокоэффективного оборудования АЭС;
- ознакомление студента с научно-исследовательской деятельностью, связанной с выбором, оптимизацией и разработкой высокоэффективной структуры и оборудования теплоэнергетических установок АЭС;
- ознакомление студента с обслуживанием и испытаниями теплоэнергетического оборудования АЭС;
- подготовка студента к самостоятельному изучению и освоению новых профессиональных знаний и умений.

## **Задачи практики:**

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- теоретическое ознакомление студентов с теплоэнергетическими ядерными установками атомных электростанций, основными элементами их конструкций, порядком обслуживания и ремонта оборудования, обязанностями обслуживающего персонала;
- ознакомление со структурой энергопредприятия (АЭС, АТЭЦ, АСТ);
- ознакомление студентов с теплотехническими и энергетическими установками ядерного профиля;
- знакомство со спецификой работы и обязанностями персонала, занимающегося эксплуатацией ядерного и 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.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

Дисциплина «2-ая Учебная практика» является одним из разделов структуры общеобразовательных программ по подготовки специалистов. Раздел «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Дисциплина «2-ая Учебная практика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика»; «Тепломассообмен в ядерных энергетических установках»; «Основы инженерного проектирования и САПР АЭС»; «Автоматизированное проектирование технологического оборудования АЭС»;

Для освоения дисциплины студент должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями, навыками.

- уметь осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;
- владеть принципами и формами составления и представления отчета;
- владеть способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные компьютерные средства в предметной области;
- иметь способность и готовность: анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- иметь опыт: постановки и планирования физического эксперимента; практических расчетов и проведения простейших исследований по определению термодинамических свойств веществ и теплоперенос; выбора оптимальных параметров и режимов теплообменных устройств.

Материал практики будет использован при изучении следующих

дисциплин: «Электроника и электротехника»; «Техническая термодинамика»; «Водоподготовка на АЭС»; «Воздействие АЭС на окружающую среду»; «Природоохранные технологии на АЭС»; «Физические основы радиационного контроля на АЭС»; «Метрология, стандартизация, сертификация».

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

2-ая Учебная практика специалистов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)" (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-21; ПК-23.

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;

2. Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС - ПК-21;

3. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

4. Профессиональные компетенции ПК-5; ПК-21; ПК-23 формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "Монтажник оборудования атомных электростанций" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение) " (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "Оператор реакторного отделения" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; устройства механизмов транспортно-технологического оборудования реакторного; назначение и принципы функционирования принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места

их включения в тепловые схемы, основные стадии их обслуживания (ПК-23). Основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5). Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС (ПК-21);

**Уметь:** применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; свободно владеть компьютерными технологиями; готовить отчет в виде текстовой, табличной и графической документации (ПК-5); проводить первичное простейшее проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) с *соблюдением безопасности при производстве работ* (ПК-23); *читать чертежи и пользоваться технической документацией*; составлять примерный план проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС;

**Владеть:** навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; составления тепловых и технологических схем и математических моделей процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС; выбора метода анализа эффективности схем АЭС; составления отчета по выполненному заданию (ПК-5); навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23); владеть основными методиками проведения ремонта, монтажа и демонтажа оборудования АЭС.

Карта компетенций приведена в приложении 2.

**2.3. Цель производственной практики:** приобретение общих производственных навыков, а также практических знаний, необходимых для выполнения эксплуатационных и ремонтных работ в организациях по эксплуатации и ремонту турбин, реакторов, вспомогательного оборудования электрооборудования АЭС; подготовка к изучению специальных дисциплин.

**Задачи практики:**

- ознакомление со структурой АЭС в целом и её основных цехов с реакторным, теплоэнергетическим, теплотехническим оборудованием атомной станции;
- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования АЭС;
- получение на рабочих местах информации о нейтронно-физических, технологических процессах и алгоритмах контроля, управления и защиты ЯЭУ;



– при возможности получение удостоверения на право эксплуатации технологического оборудования АЭС.

Во время прохождения практики студенты изучают процессы производства электрической энергии на АЭС; организацию эксплуатации, обслуживания и ремонта реакторного и теплоэнергетического оборудования; мероприятие, системы и оборудование по управлению технологическим процессом и защитой ЯЭУ; изучают профессии операторов реакторного и турбинного цехов.

В реакторном отделении основное внимание уделяется:

1. Изучению конструкций реактора, парогенераторов и их вспомогательного оборудования;
2. Изучению обязанностей персонала цехов и цеховых инструкций;
3. Изучению мероприятий, осуществляемых с целью снижения воздействия АЭС на окружающую среду;
4. Разработке прогрессивных технических решений по повышению КПД и надежности работы оборудования АЭС, снижению расхода электроэнергии на собственные нужды, снижению трудоемкости ремонтных операций, которые оформляются как рационализаторские предложения;
5. Изучению технико-экономических показателей реакторной установки и документации технической отчетности;
6. Освоению профессии оператора реакторного отделения

В турбинном цехе АЭС основное внимание уделяется:

1. Изучению структуры тепловой схемы паротурбинной установки.
2. Изучению конструкций паровых турбин и вспомогательного оборудования турбинного цеха.
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 оператора турбинного отделения
6. Изучению системы технического водоснабжения, а также мероприятий по предотвращению радиационного, химического и теплового загрязнения водоемов.
7. Изучению технико-экономических показателей работы турбинного оборудования АЭС.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

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

Производственная практика базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Электроника и электротехника»; «Тепломассообмен»; «Техническая термодинамика»; «Метрология,

стандартизация, сертификация»; «Физические основы радиационного контроля на АЭС»; «Водоподготовка на АЭС»; «Воздействие АЭС на окружающую среду»; «Природоохранные технологии на АЭС».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Парогенераторы и теплообменники»; «Производство ремонта и монтажа оборудования АЭС»; «Ремонтное обслуживание реакторного и тепломеханического оборудования АЭС»; «Водно-химические режимы на АЭС»; «Организация и мониторинг водных режимов АЭС».

Для освоения дисциплины студент должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями, навыками:

- анализировать процессы ЯЭУ и теплоэнергетического оборудования с точки зрения тепломассообмена и термодинамических циклов;
- составлять и проводить расчет принципиальной тепловой схемы АЭС;
- определять виды воздействия АЭС на окружающую среду;
- владеть информацией по природоохранным технологиям на АЭС;
- знать методы радиационного контроля на АЭС;
- знать методы и приборы контроля, обеспечивающие безопасность эксплуатации АЭС;
- иметь представление о стадиях водоподготовки на АЭС.

### ***ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРАКТИКИ***

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

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)" (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-16; ПК-21; ПК-23.

### **Перечень задач по видам деятельности, на решение которых направлена производственная практика**

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;
2. Способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы - ПК-16;

3. Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС - ПК-21;

4. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

5. Профессиональные компетенции формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "*Монтажник оборудования атомных электростанций*" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "*Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)*" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "*Оператор реакторного отделения*" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:** технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС с точки зрения законов термодинамики, механики жидкости и газа, тепломассообмена (ПК-5); технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их проектирования, эксплуатации и обслуживания (ПК-5,23). Основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5). Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС (ПК-21); теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин (ПК-16); физические, химические свойства и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых в ядерной энергетике (ПК-23);

**Уметь:** воспринимать и применять полученную информацию в сфере профессиональной деятельности (ПК-5,16,21,23); применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов (ПК-5); проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) с соблюдением безопасности при производстве работ (ПК-23); читать чертежи и пользоваться технической документацией; составлять план проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (21); использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин (16);

**Владеть:** первичными профессиональными умениями (ПК-5,16,21,23); нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов (ПК-16); навыками технически грамотного составления отчета по

выполненному заданию (ПК-5); навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23); владеть основными методиками проведения ремонта, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (ПК-21); методами расчетов нейтронных и температурных полей (ПК-16); математическими, статистическими и количественными методами решения типовых энергетических задач; методами автоматизированного проектирования (ПК-5).

Карта компетенций приведена в приложении 2.

#### **2.4. Цель производственной(технологической) практики:**

- приобретение студентами практических знаний по технологии производства электрической энергии на АЭС;
- приобретение практических навыков работы на рабочих и технических должностях или в качестве дублеров по эксплуатации теплотехнических агрегатов и ядерных установок;
- освоение передовых методов эксплуатации и ремонта энергооборудования, подготовка к изучению специальных дисциплин,
- приобретение навыков производственной деятельности на АЭС, работы в научно-исследовательских и конструкторских организациях.

#### **Задачи практики:**

- Закрепить и расширить теоретические знания студентов, полученные при изучении специальных дисциплин и приобрести студентами опыта в решении реальных инженерных задач или исследовании актуальных научных проблем атомной энергетики.
- Ознакомить студентов с организацией и управлением деятельностью структур АЭС и ремонтных предприятий, а также с конструктивным оформлением основного теплоэнергетического оборудования АЭС.
- Изучить конструкции основного и вспомогательного оборудования АЭС: реактора; парогенератора; паровой турбины; теплообменного оборудования; деаэратора и другого вспомогательного оборудования.
- Приобрести практические навыки по эксплуатации, наладке и ремонту ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС.
- Изучить вопросы научной организации труда и управления, методы обслуживания и ремонта ядерного и теплоэнергетического оборудования.
- Изучить вопросы охраны труда и техники безопасности, радиационной безопасности на местах выполнения практической работы.
- Ознакомиться с достижениями рационализаторов по повышению эффективности и надежности оборудования АЭС.
- Изучить нормы и правила промышленной безопасности.
- Ознакомиться с решением вопросов воздействия АЭС на окружающую среду.
- Определить направление будущей деятельности студента и выбора темы для научного исследования и написания дипломного проекта.
- Приобрести студентами опыт и знание практикующих специалистов предприятий энергетической отрасли.

- Получить опыт и навыки самостоятельной профессиональной деятельности.

К моменту прохождения практики студент должен владеть базовыми знаниями для решения практических задач в области расчета автоматических регуляторов, анализа качества и устойчивости систем управления, владеть математическим и программным аппаратом для моделирования объектов атомной энергетики, знать структуру, режимы работы и оборудование систем автоматизации АЭС, уметь оформлять полученные в ходе производственной практики результаты в виде презентаций (отчетов). Студент должен разбираться в современных средствах аппаратной и программной реализации измерительных и управляющих систем.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

Производственная практика (технологическая) является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) по подготовке специалистов. Раздел ООП «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Производственная практика (технологическая) базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Теория переноса нейтронов»; «Физика ядерных реакторов»; «Кинетика ядерных реакторов»; «Водно-химические режимы на АЭС»; «Парогенераторы и теплообменники»; «Турбомашины АЭС»; «Производство ремонта и монтажа оборудования АЭС».

Материал практики будет использован при изучении следующих дисциплин: «Производственный менеджмент»; «Математические методы моделирования физических процессов»; «Алгоритмизация и моделирование рабочих процессов АЭС»; «Автоматизация систем управления АЭС»; «Ядерные энергетические реакторы»; «Электрооборудование АЭС»; «Экономика атомной энергетики»; «Атомные электрические станции»; «Режимы работы и эксплуатации оборудования АЭС»; «Основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС»; «Надежность оборудования АЭС».

### ***ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ***

Производственная практика (технологическая) специалистов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)" (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23.

**Перечень задач по видам деятельности, на решение которых направлена производственная практика:**

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;

2. Способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы - ПК-16;

3. Способность провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами - ПК-18;

3. Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС - ПК-21;

4. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

5. Профессиональные компетенции формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "*Монтажник оборудования атомных электростанций*" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "*Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)*" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "*Оператор реакторного отделения*" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:** технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС с точки зрения законов термодинамики, механики жидкости и газа, теплообмена; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; методики проектирования тепловых схем и основных и вспомогательных элементов тепловых схем, определять их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их эксплуатации и обслуживания (ПК-5,23). Знать основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5). Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС (ПК-21); теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин (ПК-16); физические, химические свойства и эксплуатационные характеристики конструктивных

материалов, применяемых в ядерной энергетике (ПК-23); методики оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18)

**Уметь:** воспринимать и применять полученную информацию в сфере профессиональной деятельности (ПК-5,16,18, 21,23); применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов (ПК-5); проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) с *соблюдением безопасности при производстве работ* (ПК-23); *читать чертежи и пользоваться технической документацией*; составлять план проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (21); использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин (16); проводить оценку ядерной и радиационной безопасности по результатам замеров (ПК-18);

**Владеть:** первичными профессиональными умениями (ПК-5,16,18, 21,23); нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов (ПК-16); навыками технически грамотного составления отчета по выполненному заданию (ПК-5); навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23); владеть основными методиками проведения ремонта, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (ПК-21); методами расчетов нейтронных и температурных полей (ПК-16); математическими, статистическими и количественными методами решения типовых энергетических задач; методами автоматизированного проектирования (ПК-5); способностью проводить оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18).

Карта компетенций приведена в приложении 2.

#### **2.5. Цель производственной (эксплуатационной) практики:**

- приобретение студентами практических знаний эксплуатации основного и вспомогательного оборудования АЭС;
- приобретение практических навыков работы на рабочих и технических должностях или в качестве дублеров по эксплуатации теплотехнических агрегатов и ядерных установок,
- освоение передовых методов эксплуатации и ремонта энергооборудования, подготовка к изучению специальных дисциплин,
- приобретение навыков производственной деятельности на АЭС, работы в научно-исследовательских и конструкторских организациях.

#### **Задачи практики:**

- Закрепить и расширить теоретические знания студентов, полученные при изучении специальных дисциплин и приобрести студентами опыта в решении реальных инженерных задач или исследовании актуальных научных проблем атомной энергетики.
- Ознакомить студентов с организацией и управлением деятельностью структур АЭС и ремонтных предприятий, а также с конструктивным оформлением основного теплоэнергетического оборудования АЭС.
- Изучить конструкции основного и вспомогательного оборудования АЭС: реактора; парогенератора; паровой турбины; теплообменного оборудования; деаэрата и другого вспомогательного оборудования.
- Приобрести практические навыки по эксплуатации, наладке и ремонту ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС.
- Изучить вопросы научной организации труда и управления, методы обслуживания и ремонта ядерного и теплоэнергетического оборудования.
- Изучить вопросы охраны труда и техники безопасности, радиационной безопасности на местах выполнения практической работы.
- Ознакомиться с достижениями рационализаторов по повышению эффективности и надежности оборудования АЭС.
- Изучить нормы и правила промышленной безопасности.
- Ознакомиться с решением вопросов воздействия АЭС на окружающую среду.
- Изучить вопросы автоматизации систем управления АЭС.
- Изучить вопросы электрооборудования АЭС.
- Изучить вопросы эксплуатации реакторного оборудования АЭС.
- Ознакомиться с технико-экономическими показателями АЭС и показателями надежности.

Определить направление будущей деятельности студента и выбора темы для научного исследования и написания дипломного проекта. Приобрести студентами опыт и знание практикующих специалистов организаций энергетической отрасли. Получить опыт и навыки самостоятельной профессиональной деятельности.

К моменту прохождения практики студент должен владеть базовыми знаниями для решения практических задач в области расчета автоматических регуляторов, анализа качества и устойчивости систем управления, владеть математическим и программным аппаратом для моделирования объектов атомной энергетики, знать структуру, режимы работы и оборудование систем автоматизации АЭС, уметь оформлять полученные в ходе производственной практики результаты в виде презентаций (отчетов). Студент должен разбираться в современных средствах аппаратной и программной реализации измерительных и управляющих систем.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

Производственная практика (эксплуатационная) является одним из разделов структуры основных общеобразовательных программ (ООП) по подготовке специалистов. Раздел ООП «Практики» является обязательным и



представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

Дисциплина «Производственная практика (эксплуатационная)» базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Алгоритмизация и моделирование рабочих процессов АЭС»; «Автоматизация систем управления АЭС»; «Ядерные энергетические реакторы»; «Надежность оборудования АЭС»; «Электрооборудование АЭС»; «Экономика атомной энергетики»; «Режимы работы и эксплуатации оборудования АЭС»; «Основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС»; «Атомные электрические станции».

Материал практики будет использован для прохождения преддипломной практики и подготовки к выпускной дипломной работе

### ***ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ***

Производственная практика (эксплуатационная) специалистов предназначена для закрепления знаний и формирования умений и навыков в рамках профессиональных компетенций.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета)" (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23.

**Перечень задач по видам деятельности, на решение которых направлена производственная практика:**

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;

2. Способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы - ПК-16;

3. Способность провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами - ПК-18;

3. Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС - ПК-21;

4. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

5. Профессиональные компетенции формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "*Монтажник оборудования атомных электростанций*" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "*Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)*" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "*Оператор реакторного отделения*" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:** *технология производства электрической и тепловой энергии на АЭС с точки зрения законов термодинамики, механики жидкости и газа, теплообмена; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; режимы эксплуатации основного и вспомогательного оборудования АЭС; методики проектирования тепловых схем и основных и вспомогательных элементов тепловых схем, определять их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их эксплуатации и обслуживания (ПК-5,23).* Знать основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5). Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС (ПК-21); теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин (ПК-16); физические, химические свойства и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых в ядерной энергетике (ПК-23); методики оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18)

**Уметь:** воспринимать и применять полученную информацию в сфере профессиональной деятельности (ПК-5, 16, 18, 21,23); применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов (ПК-5); проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) с *соблюдением безопасности при производстве работ* (ПК-23); *читать чертежи и пользоваться технической документацией*; составлять план проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (21); использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин (16); проводить оценку ядерной и радиационной безопасности по результатам замеров (ПК-18);

**Владеть:** первичными профессиональными умениями (ПК-5,16,18, 21,23); нормативными документами по качеству, стандартизации и

сертификации объектов (ПК-16); навыками технически грамотного составления отчета по выполненному заданию (ПК-5); навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23); владеть основными методиками проведения ремонта, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (ПК-21); методами расчетов нейтронных и температурных полей (ПК-16); математическими, статистическими и количественными методами решения типовых энергетических задач; методами автоматизированного проектирования (ПК-5); способностью проводить оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18).

Карта компетенций приведена в приложении 2.

**2.6. Цель преддипломной практики:** является решение конкретных задач для выполнения выпускной дипломной работы в соответствии с выбранной тематикой исследования на основе применения теоретических знаний и практических навыков, приобретенных за время прохождения предыдущих видов практики.

Преддипломная практика является завершающим этапом в процессе подготовки специалистов, позволяющая осуществить сбор, обобщение и анализ материалов по теме выполняемой выпускной квалификационной работы (ВКР), а также проверки готовности будущих выпускников к самостоятельной трудовой деятельности.

**Задачи практики:**

- изучение организационной структуры предприятия и действующей на нем системы управления по основным цехам и отделениям АЭС;
- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных в университете путем глубокого изучения технологии и методов эксплуатации АЭС;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на энергопредприятии или в организации по месту прохождения практики;
- принятие участия в конкретном производственном процессе или исследовании для приобретения практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах;
- изучение комплексной механизации методов контроля и автоматизации управления технологическими процессами энергопроизводства;
- изучение мероприятий обеспечения безопасности жизнедеятельности, противопожарной безопасности, охраны окружающей среды;
- изучение организации труда, системы оплаты, основных технико-экономических показателей производства, форм и содержания технической отчетности; усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований;

– сбор материалов по индивидуальному заданию и специальному вопросу, выданному руководителем ВКР.

### ***МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО***

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

Дисциплина «Преддипломная практика» базируется на результатах освоения общеобразовательных и профессиональных дисциплин по специальности 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг" специализации №1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций», а также на результатах и материале предыдущих практик.

Материал практики будет использован для подготовки и выполнения ВКР.

### ***ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ***

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

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с приказом Минобрнауки России от 17 августа 2015 г. N 849 " Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (уровень специалитета) (Зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г. N 38903): ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23.

**Перечень задач по видам деятельности, на решение которых направлена преддипломная практика:**

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

1. Способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ - ПК-5;

2. Способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы - ПК-16;

3. Способность провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами - ПК-18;

3. Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям

сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС - ПК-21;

4. Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования - ПК-23;

5. Профессиональные компетенции формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов "*Монтажник оборудования атомных электростанций*" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2014 N 32440); "*Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)*" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 N 37394; "*Оператор реакторного отделения*" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.05.2014 N 32398).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:** технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС с точки зрения законов термодинамики, механики жидкости и газа, теплообмена; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; режимы эксплуатации основного и вспомогательного оборудования АЭС; методики проектирования тепловых схем и основных и вспомогательных элементов тепловых схем, определять их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их эксплуатации и обслуживания (ПК-5,23). Знать основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5). Основные методики составления отчета по выполненному заданию (ПК-5). Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС (ПК-21); теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин (ПК-16); физические, химические свойства и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых в ядерной энергетике (ПК-23); методики оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18).

**Уметь:** воспринимать и применять полученную информацию в сфере профессиональной деятельности (ПК-5, 16, 18, 21,23); применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций (ПК-5). Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов (ПК-5); проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС (ПК-5) с соблюдением безопасности при производстве работ (ПК-23); читать чертежи и пользоваться технической документацией; составлять план проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (21); использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин (16);

проводить оценку ядерной и радиационной безопасности по результатам замеров (ПК-18); умеет использовать результаты исследований в дипломном проектировании.

**Владеть:** первичными профессиональными умениями (ПК-5,16,18, 21,23); нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов (ПК-16); навыками технически грамотного составления отчета по выполненному заданию (ПК-5); навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС (ПК-23); владеть основными методиками проведения ремонта, монтажа и демонтажа оборудования АЭС (ПК-21); методами расчетов нейтронных и температурных полей (ПК-16); математическими, статистическими и количественными методами решения типовых энергетических задач; методами автоматизированного проектирования (ПК-5); способностью проводить оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами (ПК-18).

Карта компетенций приведена в приложении 2.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

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

При прохождении практики студенты для ознакомления и изучения производственного процесса направляются в организации атомной энергетической отрасли.

Постоянными базами практики являются ведущие организации атомной энергетики: Балаковская АЭС, Ленинградская АЭС, и другие.

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

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.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Объектами изучения при прохождении практики являются:

- ядерный реактор и вспомогательное оборудование реакторного отделения;
- паровая турбина и вспомогательное оборудование турбинного отделения;
- вспомогательные цеха и структуры АЭС (цех ХВО и спецводоочистки);
- трансформаторы и электрооборудование;
- автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- паропроводы и теплопроводы;
- арматура реакторного и турбинного отделений;
- кабельные изделия и провода;
- управляемые ядерные, тепломеханические и электрические системы;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний и контроля качества производства электрической энергии;

### **Требования по охране труда и технике безопасности в период прохождения практик**

Перед началом практики практикант обязан пройти вводный инструктаж по технике безопасности, ознакомиться с инструкциями об охране труда и противопожарными мероприятиями. Прохождение инструктажа подтверждается личной подписью практиканта в журнале инструктажа по технике безопасности. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев.

Практикант обязан:

- строго выполнять указания руководителей практики и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест;
- иметь спецодежду и обувь, не стесняющую его движения и не мешающую работе;
- обращать внимание на то, чтобы все предусмотренные инструкциями ограждения были установлены и надежно закреплены;
- подавать предупредительные сигналы перед пуском представляющих опасность для окружающих теплосиловых установок и механизмов.

Практикантам запрещается:

- пользоваться огнем вблизи горючих и смазочных материалов;
- курить в не установленных местах;
- ставить легковоспламеняющиеся вещества в непредусмотренных местах;
- оставлять тяжелые агрегаты и детали в неустойчивом положении;
- находиться в радиусе действия движущихся частей оборудования во время его работы;
- производить ремонт, очистку, регулирование оборудования без страховочных средств и мероприятий.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**4.1.** Во время **1-й Учебной практики** студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенции ПК-5 и ПК-23. За время прохождения практики студент должен пройти ознакомительную экскурсию на энергопредприятие, подготовить отчет 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	Экскурсии на энергопредприятие (Саратовский атомный центр)	3
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	102
3	Составление отчета по практике	3

Во время **2-ой Учебной практики** студент должен: осуществить сбор и провести анализ технической информации по вопросам практики; составить отчет по одной из тем и освоить компетенции ПК-5; ПК-21 и ПК-23. 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 (Саратовский	3

	атомный центр)	
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	102
3	Составление отчета по практике	3

Во время практики предусматривается выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания. Цель выполнения индивидуального задания – активизация восприятия учебного материала, закрепление материалов консультативных лекций, экскурсий, поиск и знакомство со специальной технической литературой. Для сбора необходимого материала по вопросам индивидуального задания студенту выделяется дополнительное время после экскурсий. В ответах студент использует материалы, как энергопредприятия, на котором проходят экскурсии, так и литературные источники.

#### **Структура прохождения практики:**

1. Ознакомление с направленностью производственной деятельности энергопредприятия;
2. Анализ научно-исследовательской и технической литературы по направленности деятельности энергопроизводства в российских и зарубежных издательствах;
3. Изучение учебно-производственной деятельности по направленности практики для подготовки материала по самостоятельной работе, индивидуальному заданию и спецвопросу;
4. Изучение представления доклада по практике;
5. Выполнение учебной 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. Ознакомительный;
4. Исследовательский (учебно-расчетный);
5. Завершающий.

#### **Содержание этапов учебной 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. Ознакомительный этап определяется экскурсией на энергопредприятие. Знакомство с его структурой и технологическими подразделениями.
3. Исследовательский (учебно-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. Представление отчета в виде презентационного материала.

**4.2.** Во время **Производственной практики** студент должен: прибыть в организацию по месту распределения; произвести сбор технической информации, провести анализ технической информации по вопросам практики; подготовить отчет по практике, освоить компетенции ПК-5; ПК-16; ПК-21 и ПК-23, подготовить 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	Прибытие на энергопредприятие. Первичный инструктаж по технике безопасности	12
2.	Изучение должностных инструкций на рабочем месте	12
3.	Изучение правил ядерной безопасности реакторных установок атомных станций	12
4	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работы и индивидуальному заданию на энергопредприятие. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	57
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	12
3	Составление отчета по практике	3

Во время **Производственной практики (технологической)** студент должен: прибыть в организацию по месту распределения; произвести сбор технической информации, провести анализ технической информации по вопросам практики; подготовить отчет по практике, освоить компетенции ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21 и ПК-23, подготовить 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	Прибытие на энергопредприятие. Первичный инструктаж по технике безопасности	12
2.	Изучение должностных инструкций на рабочем месте	12
3.	Изучение правил ядерной безопасности реакторных установок атомных станций	12
4	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работы и индивидуальному заданию на энергопредприятие. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	57
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	12
3	Составление отчета по практике	3

Во время **Производственной практики (эксплуатационной)** студент должен: прибыть в организацию по месту распределения; произвести сбор технической информации, провести анализ технической информации по вопросам практики; подготовить отчет по практике, освоить компетенции ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21 и ПК-23, подготовить 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	Прибытие на энергопредприятие. Первичный инструктаж по технике безопасности	12
2.	Изучение должностных инструкций на рабочем месте	12
3.	Изучение правил ядерной безопасности реакторных установок атомных станций	12
4	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работы и индивидуальному заданию на энергопредприятие. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	57
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	12
3	Составление отчета по практике	3

Во время **Преддипломной практики** студент должен: прибыть в организацию по месту распределения; произвести сбор технической информации, провести анализ технической информации по вопросам

практики; подготовить отчет по практике, освоить компетенции ПК-5; ПК-16; ПК-18; ПК-21 и ПК-23, подготовить 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	Прибытие на энергопредприятие. Первичный инструктаж по технике безопасности	12
2.	Изучение должностных инструкций на рабочем месте	24
3.	Изучение правил ядерной безопасности реакторных установок атомных станций	24
4	Сбор и анализ исходной информации по заданию для самостоятельной работы и индивидуальному заданию на энергопредприятие. Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	126
2	Выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания	24
3	Составление отчета по практике	6
Итого		216

Во время практики предусматривается выполнение самостоятельной работы и индивидуального задания по темам. Цель выполнения индивидуального задания – активизация восприятия учебного материала, закрепление материалов консультативных лекций, освоение профессии на рабочем месте, поиска и знакомства со специальной литературой. Для сбора необходимого материала по вопросам индивидуального задания студенту выделяется дополнительное время. В ответах студент использует материалы, как принимающей организации, на котором проходит практика, так и литературные источники.

#### **Структура прохождения практики:**

1. Ознакомление с направленностью производственной деятельности энергопредприятия;
2. Анализ научно-исследовательской и технической литературы по направленности деятельности энергопроизводства в российских и зарубежных издательствах;
3. Освоение профессии оператора реакторного и турбинного отделений;

3. Изучение учебно-производственной деятельности по направленности практики для подготовки материала по самостоятельной работе, индивидуальному заданию и спецвопросу;
4. Изучение представления доклада по практике;
5. Выполнение учебной 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 Производственной 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 изучением должностных инструкций операторов турбинного, реакторного и вспомогательных отделений. Изучение структуры энергопредприятия и его 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. Представление отчета в виде презентационного материала.

## **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 и специального вопроса.

#### ***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 практике***

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 руководителям практики от организации и от кафедры 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:

- отчет по практике;
- дневник практики;
- 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 проводится в форме устного опроса (собеседования) по темам индивидуального задания и специального вопроса, для оценки формирования следующих компетенций: ПК-5 и ПК-23. 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. 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

2. Хрусталеv, В. А. Реакторы и тепломеханическое оборудование атомных электростанций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Хрусталеv, М. С. Доронин ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - Доронин. - Саратов : СГТУ, 2012. - 144 с: ил. - ISBN 978-5-7433-2497-2 (Шифр )

Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%2088\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%2088_12.pdf)

3. Хрусталеv, В. А. Реакторы и тепломеханическое оборудование атомных электро-станций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Хрусталеv, М. С. Доронин ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. 144 с. Экземпляры всего: 40 экз.

4. 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.

5. 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.

6. 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

7. Основное оборудование АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Дмитриев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 288 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35516.> - ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Хрусталеv, В. А. Надежность теплоэнергетических установок ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Хрусталеv ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012.

Режим доступа : [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_139\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_139_12.pdf)



%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\_1\_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%90%D0%AD%D0%A1.PDF

### ***Периодические издания.***

17. Атомная энергия: теорет. и науч.-техн. журн. - М. : Ред. журн. "Атомная энергия", 1956 - . - ISSN 0004-7163. - Выходит ежемесячно . - on-line  
Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)
18. Атомная техника за рубежом [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : Ред. журн. "Атомная энергия", 1957 - . - ISSN 0320-9326. - Выходит ежемесячн.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)
19. 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)
20. Электрические станции : произв.-техн. журн. - М. : НТФ "Энергопрогресс", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0201-4564  
Имеются экземпляры в отделах: всего 1 экз.: опи (1)
21. Теплоэнергетика [Текст] : научн.-технич. журн. Режим доступа: <http://eli-brary.ru/concents.asp?titleid=8246>
22. Энергетика. Иновационные направления в энергетике [Текст] : научн.-технич. журн. Режим доступа: <http://elibrary.ru/concents.asp?titleid=37236>

### ***Интернет-ресурсы.***

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

### ***Источники ИОС.***

26. Дисциплина С.2.1 «1-ая Учебная практика» - <http://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TEAS/14.05.02/c.2.1/default.aspx>

## **Материально-техническое обеспечение практики.**

Для осуществления образовательного процесса по практики необходимо:

1. Аудитории, оборудованные мультимедийными средствами (проектор, ноутбук (стационарным компьютером), экран, площадью не менее 40 м<sup>2</sup> ;
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 фломастером (1000x750 мм)	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 С.2.1 «1-ая Учебная практика». Для оформления отчета и презентации материала 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.











### Отзыв руководителя практики от организации

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / Дата \_\_\_\_\_

### Отзыв руководителя практики от кафедры

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / Дата \_\_\_\_\_

## Приложение 2

### Карта компетенций и фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

#### Карта компетенций

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>ПК-5</b>	Способность составлять отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении и результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ	<p><b>Знать:</b> технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; устройства механизмов транспортно-технологического оборудования реакторного; назначение и принципы функционирования простейших принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы. Основные направления исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ. Основные методики составления отчета по выполненному заданию.</p> <p><b>Уметь:</b> применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций. Проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; свободно владеть компьютерными технологиями; готовить отчет в виде текстовой, табличной и графической документации; проводить первичное простейшее проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС; читать чертежи и пользоваться технической документацией.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчет по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает:</b> в общих чертах технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; назначение и принципы функционирования простейших принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы.</p> <p><b>Умеет:</b> частично применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; удовлетворительно ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций. Частично проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; удовлетворительно разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; владеть компьютерными технологиями;</p> <p><b>Владеет:</b> посредственными навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; удовлетворительными навыками составления тепловых и технологических схем процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС. Имеет некоторые представления о составлении технического отчета по заданию</p> <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> хорошо технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; устройства механизмов транспортно-технологического оборудования реакторного; назначение и принципы функционирования простейших принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы. Основные методики составления отчета по</p>

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
		источниками; составления тепловых и технологических схем процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС; выбора метода анализа эффективности схем АЭС; составления отчета по выполненному заданию			<p>выполненному заданию.</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций. Хорошо проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; свободно владеть компьютерными технологиями; готовить отчет в виде текстовой, табличной и графической документации; проводить первичное простейшее проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС;</p> <p><b>Владеет:</b> хорошими навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; составления тепловых и технологических схем процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС; выбора метода анализа эффективности схем АЭС; составления отчета по выполненному заданию</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> досконально технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС; технологические процессы режимов работы реакторной установки, турбинного оборудования и обслуживаемых систем реакторного отделения; устройства механизмов оборудования реакторного; назначение и принципы функционирования простейших принципиальных тепловых схем АЭС; основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы. Основные методики составления отчета по выполненному заданию</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно и с обоснованием применять результаты исследования при проектировании тепловых схем и элементов оборудования; ориентироваться в выборе требуемых тепловых схем блоков атомных станций. В совершенстве проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям; разбираться в исходном графическом материале тепловых схем и их элементов; отлично владеть</p>

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
					компьютерными технологиями; самостоятельно готовить отчет в виде текстовой, табличной и графической документации; проводить проектирование тепловых схем и элементов оборудования АЭС; <b>Владеет:</b> отличными навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; составления тепловых и технологических схем процессов и оборудования реакторных и паротурбинных установок АЭС; выбора основного оборудования АЭС; выбора метода анализа эффективности схем АЭС; составления отчета по выполненному заданию на всех стадиях проектирования

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>ПК-16</b>	Способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы	<b>Знать:</b> основы нейтронной физики; физические основы замедления нейтронов; физику термализации нейтронов; теоретические основы метрологии и сертификации средств измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин; <b>Уметь:</b> использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин, а также средства и приборы для оценки воздействия АЭС на окружающую среду с целью обеспечения эффективной и безопасной работы оборудования станции <b>Владеть:</b> методиками оценки воздействия АЭС на атмосферу, гидросферу и литосферу; методами расчетов нейтронных и	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>Знает:</b> основы нейтронной физики; теоретические основы метрологии; <b>Умеет:</b> использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин; <b>Владеет:</b> методиками оценки воздействия АЭС на атмосферу, <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Знает:</b> основы нейтронной физики; физические основы замедления нейтронов; физику термализации нейтронов; теоретические основы метрологии <b>Умеет:</b> использовать основные технические средства для измерения теплофизических и других величин, а также средства и приборы для оценки воздействия АЭС на окружающую среду <b>Владеет:</b> методиками оценки воздействия АЭС на атмосферу, гидросферу и литосферу; <b>Высокий (отлично)</b> <b>Знает:</b> основы нейтронной физики; физические основы замедления нейтронов; физику термализации нейтронов; теоретические основы метрологии и сертификации средств

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
		температурных полей			измерений, существующие средства и методы измерения различных параметров и величин; <b>Умеет:</b> использовать все известные технические средства для измерения теплофизических и других величин, а также средства и приборы для оценки воздействия АЭС на окружающую среду с целью обеспечения эффективной и безопасной работы оборудования станции <b>Владеет:</b> всеми известными методиками оценки воздействия АЭС на атмосферу, гидросферу и литосферу; методами расчетов нейтронных и температурных полей.

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
<b>ПК-18</b>	Способность провести оценку ядерной и радиационной безопасности и при эксплуатации и ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами	<b>Знать:</b> физические основы дозиметрии ионизирующего излучения; эффекты ионизирующего излучения и радиационные риски; основные нормируемые величины в радиационной безопасности; основные характеристики защиты от ионизирующих излучений; принципы организации дозиметрического контроля на АЭС <b>Уметь:</b> рассчитывать характеристики поля излучения любого вида по заданным параметрам источника; выбирать и применять в зависимости от поставленной задачи методы и устройства дозиметрии; делать заключение о радиационной обстановке и соответствии измеренных величин нормам радиационной безопасности; рассчитывать и организовывать защиту от заряженных частиц, фотонного и нейтронного	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>Знает:</b> физические основы дозиметрии ионизирующего излучения; <b>Умеет:</b> рассчитывать характеристики поля излучения любого вида по заданным параметрам источника; выбирать и применять в зависимости от поставленной задачи методы и устройства дозиметрии; <b>Владеет:</b> методами дозиметрии фотонного излучения: ионизационным, сцинтилляционным, люминесцентным, фотографическим, химическим, и основными типами детекторов; <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Знает:</b> физические основы дозиметрии ионизирующего излучения; эффекты ионизирующего излучения и радиационные риски; основные нормируемые величины в радиационной безопасности; <b>Умеет:</b> рассчитывать характеристики поля излучения любого вида по заданным параметрам источника; выбирать и применять в зависимости от поставленной задачи методы и устройства дозиметрии; делать заключение о радиационной обстановке и соответствии измеренных величин нормам радиационной безопасности; рассчитывать и организовывать защиту от заряженных частиц, фотонного и нейтронного излучения; <b>Владеет:</b> методами дозиметрии

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценоч ного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
		<p>излучения; планировать дозовые нагрузки; <i>определять места проведения измерений радиационной обстановки переносными и стационарными приборами;</i></p> <p><b>Владеть:</b> методами дозиметрии фотонного излучения: ионизационным, сцинтилляционным, люминесцентным, фотографическим, химическим, и основными типами детекторов; методами дозиметрии нейтронов и заряженных частиц; методами полевой дозиметрии; инженерными методами расчета защиты от заряженных частиц, фотонов и нейтронов.</p>			<p>фотонного излучения: ионизационным, сцинтилляционным, люминесцентным, фотографическим, химическим, и основными типами детекторов; методами дозиметрии нейтронов и заряженных частиц;</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> физические основы дозиметрии ионизирующего излучения;; эффекты ионизирующего излучения и радиационные риски; основные нормируемые величины в радиационной безопасности; основные характеристики защиты от ионизирующих излучений; принципы организации дозиметрического контроля на АЭС</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать характеристики поля излучения любого вида по заданным параметрам источника; выбирать и применять в зависимости от поставленной задачи методы и устройства дозиметрии; делать заключение о радиационной обстановке и соответствии измеренных величин нормам радиационной безопасности; рассчитывать и организовывать защиту от заряженных частиц, фотонного и нейтронного излучения; планировать дозовые нагрузки; <i>определять места проведения измерений радиационной обстановки переносными и стационарными приборами;</i></p> <p><b>Владеет:</b> методами дозиметрии фотонного излучения: ионизационным, сцинтилляционным, люминесцентным, фотографическим, химическим, и основными типами детекторов; методами дозиметрии нейтронов и заряженных частиц; методами полевой дозиметрии; инженерными методами расчета защиты от заряженных частиц, фотонов и нейтронов.</p>

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценоч ного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
<b><u>ПК-21</u></b>	Способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования	<p><b>Знать:</b> Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление,	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает:</b> Основные методы и технологии обслуживания ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС;</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа</p>

## Карта компетенций

Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
	я АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации и энергоблока в АС	<p>технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС. Составлять планы и графики проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС</p> <p><b>Владеть:</b> навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС; владеть основными методиками проведения текущего и капитального ремонта оборудования; навыками определения этапов монтажа оборудования и навыками определения демонтажа оборудования и вывода его из эксплуатации, а также разрабатывать график демонтажа оборудования.</p>		зачет с оценкой	<p>оборудования АЭС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС</p> <p><b>Владеет:</b> навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС- знает должностные инструкции операторов реакторного и турбинного отделений</p> <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> Основные методы и технологии обслуживания и ремонта ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС; <b>Умеет:</b> анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС. Составлять планы и графики проведения ремонтов</p> <p><b>Владеет:</b> навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС- знает должностные инструкции операторов реакторного и турбинного отделений; владеет основными методиками проведения текущего и капитального ремонта оборудования;</p> <p style="text-align: center;"><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> Основные методы и технологии обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа ядерного и теплоэнергетического оборудования АЭС; <b>Умеет:</b> анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС. Составлять планы и графики проведения ремонтов, монтажа и демонтажа оборудования АЭС</p> <p><b>Владеет</b> навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС- знает должностные инструкции операторов реакторного и турбинного отделений;; владеет основными методиками проведения текущего и капитального ремонта оборудования; навыками определения этапов монтажа оборудования и навыками определения демонтажа оборудования и вывода его из эксплуатации, а также разрабатывать график демонтажа оборудования.</p>



Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологи и формирова ния	Форма оценочн ого средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулиро вка				
<b>ПК-23</b>	Готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	<p><b>Знать:</b> основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, основные стадии их обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b> проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям и с <i>соблюдением безопасности при производстве работ</i></p> <p><b>Владеть:</b> навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС; стадиями проведения ремонтных работ.</p>	Задания для самостоятельной работы по практике	Отчёт по практике, собеседование, выступление, зачет с оценкой	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает:</b> удовлетворительно основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, некоторые стадии их обслуживания и ремонта</p> <p><b>Умеет:</b> удовлетворительно проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям</p> <p><b>Владеет:</b> некоторыми навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС; некоторыми стадиями проведения ремонтных работ.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Знает:</b> хорошо основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, некоторые стадии их обслуживания и ремонта</p> <p><b>Умеет:</b> хорошо проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям</p> <p><b>Владеет:</b> основными навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС; основными стадиями проведения ремонтных работ.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Знает:</b> отлично основные и вспомогательные элементы тепловых схем, их назначение в производственном процессе, места их включения в тепловые схемы, некоторые стадии их обслуживания и ремонта</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно и досконально проводить выбор основных параметров блоков и их элементов по заданным условиям и с <i>соблюдением безопасности при производстве работ</i></p> <p><b>Владеет:</b> всеми известными навыками по обслуживанию технологического оборудования АЭС; всеми известными стадиями проведения ремонтных работ.</p>

## **Фонд оценочных средств текущего контроля и итоговой аттестации аттестации**

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.1 «1-ая Учебная практика»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по дисциплине (зачет).

### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.2 «2-ая Учебная практика»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по дисциплине (зачет).

### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;

<b>Темы текущего контроля</b>
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Что такое прочность металла оборудования АЭС
Виды деформации материалов оборудования АЭС
Принцип действия схем генерации пара на АЭС
Теплообменное оборудование тепловых схем АЭС. Классификация по назначению
Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса).
Математическое описание турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса
Модель пути смешения Прандтля.

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.3 «Производственная практика»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по практике (дифференцированный зачет).

#### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Что такое прочность металла оборудования АЭС
Виды деформации материалов оборудования АЭС
Принцип действия схем генерации пара на АЭС

<b>Темы текущего контроля</b>
Теплообменное оборудование тепловых схем АЭС. Классификация по назначению
Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса).
Математическое описание турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса
Модель пути смешения Прандтля.
Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии
Основные стадии подготовки химически очищенной воды
Стадии работы ионитного фильтра
Расчет выбросов АЭС с водоводяными реакторами.
Типовые законы регулирования. Промышленные регуляторы, используемые при автоматизации ТЭУ
Средства измерений на АЭС, условия их работы и предъявляемые к ним требования
Технологии обезвреживания сточных вод
Дозиметрические величины и их единицы

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.4 «Производственная практика (технологическая)»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по практике (дифференцированный зачет).

#### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Что такое прочность металла оборудования АЭС
Виды деформации материалов оборудования АЭС
Принцип действия схем генерации пара на АЭС
Теплообменное оборудование тепловых схем АЭС. Классификация по назначению
Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса).
Математическое описание турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса
Модель пути смешения Прандтля.

<b>Темы текущего контроля</b>
Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии
Основные стадии подготовки химически очищенной воды
Стадии работы ионитного фильтра
Расчет выбросов АЭС с водоводяными реакторами.
Типовые законы регулирования. Промышленные регуляторы, используемые при автоматизации ТЭУ
Средства измерений на АЭС, условия их работы и предъявляемые к ним требования
Технологии обезвреживания сточных вод
Дозиметрические величины и их единицы
Механизм ядерной реакции. Модель составного ядра.
Схема термоядерного реактора синтеза.
Энергия деления. Механизм деления. Энергия активации.
Ремонт парогенераторов АЭС с водо-водяными реакторами.
Сетевой график ремонта. Основные понятия. Правила построения.
Оптимизация сетевой модели ремонта по времени.
Ионизационное торможение заряженных частиц. Пробег заряженных частиц в веществе
Основные технические характеристики ВВЭР-1000 с турбиной К-1000-60/3000

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.5 «Производственная практика (эксплуатационная)»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по дисциплине (дифференцированный зачет).

#### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Что такое прочность металла оборудования АЭС
Виды деформации материалов оборудования АЭС

<b>Темы текущего контроля</b>
Принцип действия схем генерации пара на АЭС
Теплообменное оборудование тепловых схем АЭС. Классификация по назначению
Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса).
Математическое описание турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса
Модель пути смещения Прандтля.
Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии
Основные стадии подготовки химически очищенной воды
Стадии работы ионитного фильтра
Расчет выбросов АЭС с водоводяными реакторами.
Типовые законы регулирования. Промышленные регуляторы, используемые при автоматизации ТЭУ
Средства измерений на АЭС, условия их работы и предъявляемые к ним требования
Технологии обезвреживания сточных вод
Дозиметрические величины и их единицы
Механизм ядерной реакции. Модель составного ядра.
Схема термоядерного реактора синтеза.
Энергия деления. Механизм деления. Энергия активации.
Ремонт парогенераторов АЭС с водо-водяными реакторами.
Сетевой график ремонта. Основные понятия. Правила построения.
Оптимизация сетевой модели ремонта по времени.
Ионизационное торможение заряженных частиц. Пробег заряженных частиц в веществе
Основные технические характеристики ВВЭР-1000 с турбиной К-1000-60/3000
Чем отличаются вентрубы АЭС и дымовые трубы ТЭС
Тепловые сбросы АЭС
В каких случаях допускается применение на АЭС прямоточного водоснабжения?
Наиболее действенный путь повышения экологичности АЭС:

Оценка уровня освоения дисциплины **С.2.6 «Преддипломная практика»** производится при помощи таких оценочных средств как: текущий контроль, собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация) и итоговая аттестация по практике (дифференцированный зачет).

#### **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:**

<b>Темы текущего контроля</b>
Назовите основные типы АЭС по виду используемого топлива
Назовите основные элементы тепловой схемы АЭС;
Назовите основное назначение реактора в схеме АЭС;
Назовите основное назначение паровой турбины и генератора в схемах АЭС ;
Основные потребители энергии ТЭС: - электрической энергии; - тепловой энергии.
Виды передачи электроэнергии от производителя до потребителя;

<b>Темы текущего контроля</b>
Может ли АЭС вырабатывать тепловую энергию для потребителя;
Назначение парогенератора в тепловой схеме;
Назначение главного циркуляционного насоса в тепловой схеме;
Назначение компенсатора в тепловой схеме
Назначение газовой турбины в тепловой схеме АЭС
Назначение подогревателей высокого давления в тепловой схеме
Назначение подогревателей низкого давления в тепловой схеме
Назначение трубопроводов и паропроводов в тепловой схеме
Что такое прочность металла оборудования АЭС
Виды деформации материалов оборудования АЭС
Принцип действия схем генерации пара на АЭС
Теплообменное оборудование тепловых схем АЭС. Классификация по назначению
Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса).
Математическое описание турбулентных течений. Уравнения Рейнольдса
Модель пути смешения Прандтля.
Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии
Основные стадии подготовки химически очищенной воды
Стадии работы ионитного фильтра
Расчет выбросов АЭС с водоводяными реакторами.
Типовые законы регулирования. Промышленные регуляторы, используемые при автоматизации ТЭУ
Средства измерений на АЭС, условия их работы и предъявляемые к ним требования
Технологии обезвреживания сточных вод
Дозиметрические величины и их единицы
Механизм ядерной реакции. Модель составного ядра.
Схема термоядерного реактора синтеза.
Энергия деления. Механизм деления. Энергия активации.
Ремонт парогенераторов АЭС с водо-водяными реакторами.
Сетевой график ремонта. Основные понятия. Правила построения.
Оптимизация сетевой модели ремонта по времени.
Ионизационное торможение заряженных частиц. Пробег заряженных частиц в веществе
Основные технические характеристики ВВЭР-1000 с турбиной К-1000-60/3000
Чем отличаются вентрубы АЭС и дымовые трубы ТЭС
Тепловые сбросы АЭС
В каких случаях допускается применение на АЭС прямооточного водоснабжения?
Наиболее действенный путь повышения экологичности АЭС:

#### 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.

**Собеседование с руководителем практики от кафедры (промежуточная аттестация)**

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

### Критерии оценки:

«зачтено»	Студент успешно и в полном объеме выполнил все пункты индивидуального плана практики. <u>Первый этап:</u> студент ознакомился с организационно-управленческой структурой энергопредприятия; составил индивидуальный план прохождения практики. <u>Второй этап:</u> студент 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»	Студент не выполнил индивидуальный план учебной практики, либо выполнил лишь отдельные его пункты

### Итоговая аттестации по практике

По итогам выполнения индивидуального плана учебной 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:

1. Тепловая схема одноконтурной АЭС. Состав оборудования. Принципиальная тепловая схема. Основные потоки рабочих тел. Термодинамический цикл.
2. Тепловая схема двухконтурной АЭС. Состав оборудования. Принципиальная тепловая схема. Основные потоки рабочих тел. Термодинамический цикл.
3. Тепловая схема трехконтурной АЭС. Состав оборудования. Принципиальная тепловая схема. Основные потоки рабочих тел. Термодинамический цикл.
5. Определение АЭС. Назначение. Принцип работы АЭС исходя из термодинамической сущности (выработка пара → механическая работа пара → производство электроэнергии). Принципиальная тепловая схема (одно-, двух- и трехконтурных АЭС).
6. Баланс пара и воды на АЭС.
7. Деаэрация питательной воды на АЭС.
8. Принципиальная тепловая схема АЭС. Описание основного и вспомогательного оборудования. Принцип работы. Основные потоки рабочих тел (питательная вода, основной конденсат, дренажи и др. потоки).
9. Особенности конструктивных схем ПГ, обогреваемых жидкими металлами
10. Принципиальная тепловая схема ПГУ. Описание основного и вспомогательного оборудования. Принцип работы. Основные потоки рабочих тел (питательная вода, основной конденсат, дренажи и др. потоки).
11. Основные потребители энергии АЭС: - электрической энергии. Структура электроэнергетики России на современном этапе.
12. Конструктивные схемы ПГ, обогреваемых водой
13. Конструкции ПГ, обогреваемых газовыми теплоносителями
14. Влияние процессов, протекающих в ПГ, на надежность и экономичность основного оборудования АЭС
15. Методы получения пара необходимой чистоты в схемах АЭС



16. Теплообмен в парогенераторах и теплообменном оборудовании АЭС: каналы разной формы, косое обтекание пучков труб, теплообмен между тремя теплоносителями через 2 стенки
17. Коллекторные системы парогенераторов, учета развёрток, нестационарностей.
18. Общие характеристики и типы ПГ АЭС
20. Основные понятия механики жидкости применительно к ЯЭУ (конвективного теплопереноса).
21. Мероприятия, обеспечивающие надежность и безопасность эксплуатации АЭС
22. Радиационный контроль на АЭС
23. Лучистый теплообмен в ПГ, обогреваемых газовыми теплоносителями
24. Типы применяемых выносных сепараторов в схемах АЭС
25. Схемы и аппараты спецводоочисток для различных контуров АЭС;
26. Схемы очистки технологического воздуха.
27. Вентиляционные трубы АЭС. Расчет высоты вентиляционных труб АЭС. Порядок выбора
28. Обеспечение радиационной безопасности на АЭС и распределение радиоактивных веществ от АЭС
29. Наиболее действенный путь повышения экологичности АЭС
30. Предотвращение образования биологических и минеральных обрастаний прудов - охладителей
31. Многоступенчатые энергетические турбины для атомных станций. Основные принципы построения проточной части. Влияние степени реакции.
32. Основные элементы турбин. Роторы. Технология изготовления и контролирования состояния валов. Критическая частота вращения ротора, гибкие и жесткие валы. Основные положения расчета вала на прочность и определения критической частоты вращения.
33. Ремонт парогенераторов АЭС с водо-водяными реакторами.
34. Графики электрических нагрузок АЭС
35. Пуско-остановочные операции на турбинном оборудовании (пуск из холодного состояния).

### **Индивидуальные задания по практике:**

<b>Наименование индивидуального задания</b>
1. Конструкция парогенератора АЭС с ВВЭР
2. Конструкция ПВД поверхностного типа
3. Конструкция ПНД поверхностного типа
4. Описание насосного оборудования тепловой схемы. Конструкции насосов
5. Конструкция и назначение деаэратора
6. Конструкция и назначение электрогенератора
7. Конструкция и назначение паровой турбины в схемах АЭС
8. Характеристика парогенераторного оборудования. Арматура и гарнитура.
9. Топливо АЭС. Описание основных элементов. Доставка и утилизация.
10. Конструкция и назначение реактора типа ВВЭР
11. Конструкция сепаратора-пароперегревателя АЭС
12. Одно и двухступенчатый промперегрев. Преимущества и недостатки
13. Виды воздействия АЭС на окружающую среду
14. КИП и автоматика процессов на АЭС
15. Конструкция и назначение ГЦН на АЭС
16. Конструкция деаэратора. Типы и схемы включения
17. Конструкция и назначение конденсатора
18. Конструкция и назначение компенсатора объема

<b>Наименование индивидуального задания</b>
19. Конструкция парогенератора АЭС трехконтурного типа
20. Радиационный контроль на АЭС
21. Конструкция реактора БН
22. Конструкция газоохлаждаемых реакторов
23. Конструкция поверхностного конденсатора
24. Конструкция конденсатора смешивающего типа
25. Конструкция ПНД смешивающего типа
27. Конструкция РОУ в тепловых схемах АЭС
28. Конструкция реактора кипящего типа
29. Конструкция выносного сепаратора жалюзийного типа
30. Конструкция ионитного фильтра
31. Схема и конструкция пруда-охладителя
32. Схема и конструкция брызгального бассейна
33. Конструкция аппарата спецводоочистки
34. Рабочие и сопловые лопатки турбин. Материалы и основы конструкции лопатки. Особенности конструкции охлаждаемых лопаток газовых турбин.
35. Подшипники паровых и газовых турбин. Конструкции подшипников скольжения: опорных и упорных. Подвод масла. Основы расчета подшипников скольжения. Критическая толщина масляного клина. Материалы для подшипников: корпуса, колодки, вкладыши.

### **Критерии оценки зачета:**

Зачет оценка «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, 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 студенту, 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 студенту, 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 студенту, 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 С.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-5, ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос	15-20
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-5, ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-20
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-5, ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации и от кафедры	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос (собеседование)	20

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
Практика С.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-5, ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос (собеседование)	15-21
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-5, ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-21
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-5, ПК-21; ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации и от кафедры	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос	21

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
Практика С.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-5, ПК-16; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос (собеседование)	15-25
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-5, ПК-16; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-25

№ 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-5, ПК-16; ПК-21; ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации и от кафедры	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос	25

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
Практика С.2.4 «Производственная практика (технологическая)»**

№ 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-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос (собеседование)	15-30
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-30
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от предприятия и от университета	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос	30

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
С.2.5 «Производственная практика (эксплуатационная)»**

№ 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-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос (собеседование)	15-30
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная аттестация)	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-30
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации и от кафедры	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос	30

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
Практика С.2.6 «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-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Текущий контроль	Устный опрос (собеседование)	15-30
2	Собеседование с руководителем практики от университета (промежуточная	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Собеседование с руководителем практики	Промежуточная аттестация	Устный опрос (собеседование)	15-30

№ Темы	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Форма контроля	Вид занятий по дисциплине	Оценочные средства	Количество
	аттестация)					
3	Итоговая аттестация по заданиям для СРС и индивидуальным заданиям	ПК-5, ПК-16; ПК-18; ПК-21; ПК-23	Отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации и от кафедры	Зачет с оценкой	Выступление/ Устный опрос	30