

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ
МИФИ
Протокол от 24.04.2020 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Системы контроля ядерных энергетических реакторов

название дисциплины

для направления подготовки

12.03.01 Приборостроение

код и название направления подготовки

образовательная программа

Приборы и методы контроля качества и диагностики

Форма обучения: заочная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Системы контроля ядерных энергетических реакторов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Системы контроля ядерных энергетических реакторов» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенций | Результаты освоения ООП Содержание компетенций* | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|-------------------------|---|---|
| ПК-10 | Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции | <i>Знать:</i> принципы и методы экспериментальных исследований; <i>Уметь:</i> использовать экспериментальные данные для поиска оптимальных решений; <i>Владеть:</i> современными обработки и представления данных. |

| | | |
|------|---|--|
| ПК-8 | Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий | <p><i>Знать:</i> Физические основы измерительных преобразователей и принципы построения вторичных измерительных схем, информационно-измерительных схем, погрешности измерений, приборы и системы контроля ядерно-физических и теплотехнических параметров ЯЭУ</p> <p><i>Уметь:</i> Проводить анализ и выбор измерительных преобразователей и вторичных схем приборов и систем контроля ядерно-физических и теплотехнических параметров ЯЭУ, расчет погрешностей приборов и систем контроля</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками исследования метрологических характеристик измерительных преобразователей и вторичных схем.</p> |
|------|---|--|

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--|----------------------------------|
|-------|--|--|----------------------------------|

| | (результаты по разделам) | формулировка | |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---|
| Текущий контроль, 3 курс | | | |
| 1. | Раздел 1 | ПК-10, ПК-8 | Контрольная, отчеты по лабораторным работам |
| 2. | Раздел 2, Темы 2.1.-2.3. | <i>ПК-10, ПК-8</i> | Контрольная, отчеты по лабораторным работам |
| Промежуточный контроль, 3 курс | | | |
| | зачет | <i>ПК-10, ПК-8</i> | Вопросы на зачет |
| Текущий контроль, 4 курс | | | |
| 1. | Раздел 2, Темы 2.4.-2.5 | ПК-10, ПК-8 | Контрольная, отчеты по лабораторным работам |
| 2. | Раздел 2, Темы 2.6.-2.7. | <i>ПК-10, ПК-8</i> | Контрольная, отчеты по лабораторным работам |
| Промежуточный контроль, 4 курс | | | |
| | Экзамен, курсовая работа | <i>ПК-10, ПК-8</i> | Вопросы к экзамену, Курсовая работа |
| | Всего: | | |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня | БРС, % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
|--|---|--|-----------------|--|
| Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i> | Творческая деятельность | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | 90-100 | A/ Отлично/ Зачтено |
| Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i> | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | 85-89 | B/ Очень хорошо/ Зачтено |
| | | | 75-84 | C/ Хорошо/ Зачтено |
| Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i> | Репродуктивная деятельность | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал. | 65-74 | D/Удовлетворительно/ Зачтено |
| | | | 60-64 | E/Посредственно/ Зачтено |
| Ниже порогового | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. | | 0-59 | Неудовлетворительно/ Зачтено |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

| Уровень сформированности компетенции | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| высокий | высокий | высокий |
| | <i>продвинутый</i> | <i>высокий</i> |
| | <i>высокий</i> | <i>продвинутый</i> |
| продвинутый | <i>пороговый</i> | <i>высокий</i> |
| | <i>высокий</i> | <i>пороговый</i> |
| | продвинутый | продвинутый |
| | <i>продвинутый</i> | <i>пороговый</i> |
| | <i>пороговый</i> | <i>продвинутый</i> |
| пороговый | пороговый | пороговый |
| ниже порогового | пороговый | ниже порогового |
| | ниже порогового | - |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| Вид контроля | Этап рейтинговой системы Оценочное средство | Балл | |
|----------------------|--|--------------|----------|
| | | Минимум м | Максимум |
| Текущий | Контрольная точка № 1 | 20 | 30 |
| | Лабораторная работа 1 | | |
| | Лабораторная работа 2 | | |
| | Лабораторная работа 3 | | |
| | Контрольная точка № 2 | 10 | 20 |
| | Лабораторная работа 4 | | |
| Промежуточный | Экзамен, Курсовой проект | 30 | 50 |
| | Экзаменационный билет | | |

| | | |
|----------------------------|----|-----|
| ИТОГО по дисциплине | 60 | 100 |
|----------------------------|----|-----|

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях.

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать **5 баллов**.

Штрафы: за несвоевременную сдачу (указать вид работ) максимальная оценка может быть снижена на 5 баллов (или %)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания, могут включать в себя следующие основные элементы:

- когда проводится оценивание;
- кто проводит оценивание;
- как предъявляются задания;
- кто собирает и обрабатывает материалы;
- кто и когда предъявляет результаты оценивания;
- и т.п.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1 Экзамен

а) типовые вопросы (задания)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение ядерной физики и технологий

| | |
|-------------|---|
| Направление | <u>12.03.01 «Приборостроение»</u> |
| Профиль | <u>«Приборы и методы контроля качества и диагностики»</u> |
| Дисциплина | <u>Системы контроля ядерных энергетических реакторов</u> |

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Принципиальные основы ионизационной камеры
2. Схема компенсированной ионизационной камеры
3. Основные контролируемые ядерно-физические параметры реактора ВВЭР

Составитель _____ А.В. Нахабов
 (подпись)

Руководитель ОП _____ П.А. Белоусов
 (подпись)

а) экзаменационные билеты:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение ядерной физики и технологий

| | |
|-------------|---|
| Направление | <u>12.03.01 «Приборостроение»</u> |
| Профиль | <u>«Приборы и методы контроля качества и диагностики»</u> |
| Дисциплина | <u>Системы контроля ядерных энергетических реакторов</u> |

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

на экзамене студенту предлагается выбрать билет, в который включены 3 вопроса

в) описание шкалы оценивания:

- Оценка **неудовлетворительно** ставится, если студент не имеет четкого понимания принципов построения приборов контроля ЯЭУ;
- оценка **удовлетворительно** ставится, если студент продемонстрировал ключевые теоретические знания и навыки, но не смог продемонстрировать углубленное понимание физических основ измерительных преобразователей и принципов построения вторичных схем приборов контроля параметров ЯЭУ;
- оценка **хорошо** ставится, если студент продемонстрировал углубленное понимание физических основ измерительных преобразователей и принципов построения измерительных схем приборов контроля ЯЭУ, но не смог дать сравнительные характеристики с приборами, основанными на других физических принципах;
- оценка **отлично** ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, углубленное понимание физических основ и принципов построения приборов контроля и смог сделать обзор всех других принципов построения приборов для измерения данных параметров ЯЭУ.

4.2. Допуск к выполнению лабораторной работы

а) типовые задания (вопросы):

Нормирующий преобразователь НП-ПЗ

1. Для чего предназначены нормирующие преобразователи типа НП-ПЗ, в каких инженерных задачах их можно применить?
2. Какой вид имеет входной сигнал такого преобразователя? Какой выходной сигнал с преобразователя?
3. Опишите структуру преобразователя. Расскажите назначение каждого из функциональных узлов преобразователя.
4. Опишите состав узла стабилизации тока первичной обмотки датчика, и назначение его частей.

5. Какую вспомогательную функцию выполняет узел гальванической развязки, установленный во вторичной обмотке датчика?
6. Зачем в данном устройстве используется синхронный детектор? Из каких элементов он состоит?
7. Для чего в преобразователе используется аналоговая память?
8. Какой сигнал образуется на аналоговой памяти при обрыве первичной обмотки датчика (кнопка Л1)? при обрыве вторичной обмотки (кнопка Л2)?
9. Опишите структуру преобразователя напряжение-ток, использованного в данном устройстве?
10. Какой тип обратной связи используется в ОУ, входящем в состав преобразователя напряжение-ток?
11. Какой сигнал будет образовываться на выходе преобразователя при нажатии кнопок Л1, Л2, Лн, установленных на выносном пульте?
12. В чем состоит назначение блока контроля?
13. Опишите процесс выполнения блоком контроля своих функций. Какое значение примет выходной сигнал с блока контроля в случае, если выходной сигнал прибора окажется выше верхней границы? ниже нижней границы? будет в норме?
14. Расскажите с помощью каких приборов будет выполняться каждый из экспериментальных этапов работы?
15. Определите напряжение в диагонали выходного моста нормирующего преобразователя при нажатии кнопок «Л1», «Л2», «Лн» пульта контроля.
16. Определите, при каком напряжении в контрольной точке К1 блок контроля выдает сигнал о неполадках в линии связи.

Измерительный преобразователь Ш79

1. Для чего предназначены измерительные преобразователи типа Ш79?
2. Для какого типа первичных преобразователей предназначен этот прибор?
3. Какой выходной сигнал с преобразователя?
4. Опишите структуру преобразователя.
5. Расскажите назначение каждого из функциональных узлов преобразователя.
6. По какой схеме включен ТС в мост? Какие еще схемы существуют и в чем преимущество использованной?
7. Зачем в приборе используется большой и сложный усилитель МДМ, когда можно было использовать простой ОУ, включенный по инвертирующей или неинвертирующей схеме (как это сделано, например, в КД-140)?
8. Что такое модуляция? Какой вид модуляции используется в данном приборе?
9. От чего зависит частота импульсов, управляющих модулятором? Чему она равна?
10. В каких еще лабораторных работах применяется схема, подобная генератору частоты для модулятора?
11. Какая форма сигнала поступает на блок гальванической развязки и непосредственно на развязывающий трансформатор?
12. Какая форма сигнала образуется на выходе блока гальванической развязки? Почему она именно такая?
13. Какой функциональный узел используется совместно с блоком гальванической развязки?

14. Опишите работу преобразователя напряжение-ток, использующегося в данном приборе. Чему равен коэффициент преобразования?
15. Расскажите с помощью каких приборов будет выполняться каждый из экспериментальных этапов работы?

Блок извлечения корня БИК-1

1. Для чего предназначены блоки извлечения корня БИК-1, в каких инженерных задачах их можно применить?
2. Что является входным сигналом для такого преобразователя? Какой выходной сигнал с преобразователя?
3. Из каких модулей состоит прибор?
4. Опишите принцип работы временного модулятора. Какой формы сигнал на входе и выходе устройства.
5. В каких других лабораторных работах используется схема, подобная временному модулятору модуля извлечения корня?
6. Опишите принцип работы амплитудного модулятора.
7. Чем отличается работа амплитудного модулятора в период наличия и отсутствия импульса на выходе временного модулятора?
8. Для чего в модуле извлечения корня используется усредняющее устройство? В каких других лабораторных работах используется схема, подобная усредняющему устройству модуля извлечения корня?
9. Опишите структуру источников питания, которые используются в блоке.
10. На базе каких полупроводниковых элементов собран генератор тока в источнике питания на 24 В? В каком режиме используются эти транзисторы? Ответ обоснуйте.
11. Поясните принцип работы схемы защиты выхода источника питания на 24 В от короткого замыкания в нагрузке. Чему равны критические значения выходного тока?
12. Расскажите с помощью каких приборов будет выполняться экспериментальный этап работы?
13. Постройте расчетную выходную характеристику сетевого блока питания

Показывающий прибор КД-140М

1. Для чего предназначены показывающие приборы КД-140М?
2. Для отображения величины каких физических параметров можно использовать данный прибор?
3. Поскольку прибор может быть использован для самых разнообразных физических величин, то какая часть прибора осуществляет математическую операцию нормирования выходной величины?
4. Что является входным сигналом для этого прибора?
5. Из каких модулей состоит прибор?
6. Обмотки входной цепи преобразователя включены в цепь, очень похожую на мостовой преобразователь. Какого типа этот преобразователь?
7. Для чего в приборе используется предварительный усилитель напряжения УН-1, помимо, собственно, усиления?
8. Для чего в схеме предварительного усилителя использованы диоды VD1 и VD2?
9. Для чего в схеме предварительного усилителя использованы диоды VD3 и VD4?
10. Каково максимальное значение коэффициента усиления такого усилителя?
11. Для чего в устройстве используется фазочувствительный фильтр?

12. Что такое гармонический состав сигнала? Каков гармонический состав сигнала до ФФ и после него?
 13. Опишите назначение элементов предварительного усилителя мощности на базе ОУ DA3.
 14. Чему равен коэффициент усиления этого усилителя?
 15. Опишите структуру блока питания прибора.
 16. Представьте в выводах результаты эксперимента рядом с результатами расчетов. Если есть различия, укажите наиболее вероятную причину их возникновения.
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
 Для получения допуска студент должен показать понимание физических основ измерительных преобразователей и вторичных измерительных схем приборов контроля ЯЭУ.
- в) описание шкалы оценивания:
 студент допускается к выполнению лабораторной работы, если студент понимает основы измерительных преобразователей и вторичных схем, а так же знает правила техники безопасности.
- 4.3. Защита лабораторной работы**
- а) типовые задания (вопросы):

Нормирующий преобразователь НП-ПЗ

1. Назовите причины отличия реальных осциллограмм электрических процессов от идеализированных, приведенных в теоретическом описании данной работы.
2. Совпадает ли напряжение определенное теоретически в точке К1 с измеренным значением, если нет то назовите наиболее вероятные причины различия?

Измерительный преобразователь Ш79

1. Сравнить частоту импульсов модуляции усилителя МДМ полученную практическим путем с расчетным значением. Совпадают ли эти частоты? Если нет, то что является причиной погрешности, ответ обоснуйте.
2. Сравнить экспериментальное значение напряжения стабилизатора питания с теоретическим. Совпадают ли эти значения? Если нет, то что является причиной погрешности, ответ обоснуйте.
3. Сравнить работу гальванической развязки с теоретическими данными. Совпадает ли эксперимент с теорией, если нет то почему?
4. Выполняет ли демодулятор свою функцию: интегрирование входного сигнала? Исходя из какого критерия можно сделать такой вывод.

Блок извлечения корня БИК-1

1. Сравните экспериментальные данные о работе амплитудного модулятора с теоретическими. Совпадают ли они?
2. Сравните экспериментальные данные о работе временного модулятора с теоретическими. Совпадают ли они?
3. Выполняет ли БИК1 свою функцию? Какова погрешность выходного результата? Отчего она зависит?

Показывающий прибор КД-140М

1. Сравнение теоретических и экспериментальных результатов. Дать объяснение возможным расхождениям между ними.
2. Объяснить снятые осциллограммы во всех контрольных точках прибора

3. Совпадет ли полученный расчетным способом коэффициент усиления усилителя УН-1 с измеренным. Если нет то почему, ответ обоснуйте.
 4. Совпадет ли полученный расчетным способом коэффициент усиления предварительного усилителя ОУ DA3 с измеренным. Если нет то почему, ответ обоснуйте.
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
студент должен написать отчет и ответить на вопросы, приведенные в описании к лабораторной работе.
- в) описание шкалы оценивания:
работа считается защищенной, если студент представил грамотно оформленный отчет и ответил на поставленные в описании к лабораторной работе вопросы.

4.4. Курсовая работа

- а) типовые задания (темы) - образец:

Измерение ядерно-физических параметров реактора

1. Принципиальные основы и особенности работы ионизационной камеры
2. Принципиальные основы и особенности работы электронно-эмиссионного детектора нейтронов

Измерение температуры

1. Неуравновешенные мосты
2. Уравновешенные мосты
3. Логометры
4. Манометрические термометры

Измерение давления

1. Особенности работы манометров
2. Особенности работы дифференциальных манометров

Измерение расхода

1. Особенности работы расходомеров переменного перепада давлений
2. Особенности работы расходомеров постоянного перепада давлений

Измерение уровня

1. Гидростатические уровнемеры
2. Пьезометрические уровнемеры

Анализ состава жидкостей и газов

1. Кондуктометры
2. рН-метры
3. термокондуктометрические газоанализаторы

- б) критерии оценивания компетенций (результатов):

студент должен выполнить работы по всем шести разделам. По каждой теме он представляет описание принципа действия прибора и особенностей его работы.

- в) описание шкалы оценивания:

- за защиту курсовой работы ставится оценка **отлично**, если представлено грамотное описание работы и студент ответил на все поставленные вопросы;
- за защиту курсовой работы ставится оценка **хорошо**, если представлено грамотно оформленное описание, но при ответах на поставленные вопросы студент не показал глубокого понимания работы прибора;
- за защиту курсовой работы ставится оценка удовлетворительно, если имеются недочеты в оформлении работы и при ответах на вопросы студент показал неуверенность в своих знаниях;
- за защиту курсовой работы ставится оценка неудовлетворительно, если имеются отклонения от требований к оформлению работы и при ответах на вопросы студент показал непонимание физических основ приборов контроля ЯЭУ.

Критерии и шкала оценивания

| Оценка | Критерии оценки |
|------------------------------------|--|
| Отлично 36-40 | Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;- правильно формулировать определения;- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;- уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо 30-35 | Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно 24-29 | Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Неудовлетворительно 23 и меньше | Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- незнание значительной части программного материала;- не владение понятийным аппаратом дисциплины;- существенные ошибки при изложении учебного материала;- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- неумение делать выводы по излагаемому материалу. |