

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технические измерения и приборы
(наименование)

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

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - расширение и углубление системы знаний, умений и навыков, необходимых для выбора, внедрения и эксплуатации средств контроля и измерения параметров технологических процессов систем автоматизации технологических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов и средств контроля и измерения параметров технологических процессов, средств преобразования сигналов измерения и коммутаторов;
- формирование умения проектировать измерительные каналы для автоматизации технологических процессов и контроля параметров объектов управления;
- формирование навыков выбора средств контроля и измерений параметров технологических процессов при проектировании средств и систем автоматизации технологических процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- средства контроля и измерения параметров технологических процессов;
- средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения	Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Научиться проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки	Умеет проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки	Курсовая работа
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Знает принципы организации рабочих мест слесаря КИПиА Знает принципы организации рабочих мест и нормы эргономики.	Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; классификацию электроприводов и основные требования к ним; правила и порядок подготовки исходных данных, методики и правила выполнения расчетов в составе проектной документации системы электропривода	Знает состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; классификацию электроприводов и основные требования к ним; правила и порядок подготовки исходных данных, методики и правила выполнения расчетов в составе проектной документации системы электропривода	Экзамен
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет определять требования к системе электропривода на основе предварительной проработки и анализа различных вариантов; определять основные технические решения автоматизированного электропривода; выбирать методики выполнения расчетов в составе комплекта проектной документации системы электропривода	Умеет определять требования к системе электропривода на основе предварительной проработки и анализа различных вариантов; определять основные технические решения автоматизированного электропривода; выбирать методики выполнения расчетов в составе комплекта проектной документации системы электропривода	Курсовая работа
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет навыками формирования принципиальных решений системы электропривода и основных решений автоматизированного электропривода; подготовки технического предложения в составе комплекта проектной документации системы электропривода	Владеет навыками формирования принципиальных решений системы электропривода и основных решений автоматизированного электропривода; подготовки технического предложения в составе комплекта проектной документации системы электропривода	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Разработка измерительных каналов АСУТП в рамках курсовой работ	0	0	0	41
Курсовая работа должна содержать (согласно индивидуальному варианту): 1. Подробное описание метода, лежащего в основе измерения; 2. Область возможного применения метода и ограничения на его применение; 3. Методику расчета места и типа монтажа средства измерения, реализующего данный метод; 4. Пример средства измерения, реализующего данный метод; 4.1. Описание средства измерения и его характеристик; 4.2. Описание заказного кода, пример опросного листа; 4.3. Пример метрологического расчета измерительного канала; 4.4. Описание монтажа и подключения средства измерения включая соответствующие чертежи).				
Государственная система приборов	2	0	0	4
Требования ГСП к приборам. Классификация измерительных приборов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Измерение давления	4	2	2	4
Средства измерения давления: общие сведения, жидкостные манометры, деформационные преобразователи давления, электрические средства измерения давления, способы защиты средств измерения давления от воздействия горячих, загрязненных и агрессивных сред.				
Измерение температуры	4	2	2	4
Средства измерения температуры: общие сведения, термометры расширения, термометры дилатометрические и биметаллические, манометрические термометры, пьезоэлектрические термопреобразователи, термоэлектрические преобразователи, термопреобразователи сопротивления, пирометры.				
Мостовые схемы измерения	2	2	2	4
Мостовые схемы и их применение для измерения технологических параметров.				
Измерение уровня	2	2	2	4
Средства измерения уровня: механические уровнемеры (поплавковые, буйковые), гидростатические и пьезометрические уровнемеры, кондуктометрические уровнемеры, емкостные уровнемеры, фотоэлектрические уровнемеры, ультразвуковые уровнемеры, измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов, акустические уровнемеры, сигнализаторы уровня.				
Измерение расхода	4	2	2	4
Средства измерения расхода: общие сведения, расходомеры переменного перепада давления (сужающие устройства, напорные трубки), расходомеры постоянного перепада давления, объемные расходомеры и счетчики, измерение расхода на основе тепловых явлений (калориметрические и термоконвективные расходомеры, термоанемометры), электромагнитные расходомеры, вихревые расходомеры, ультразвуковые расходомеры, кориолисовы расходомеры.				
Измерительные преобразователи	3	2	2	4
Общие сведения (схема, структура, классификация, надежность), термометрические преобразователи, емкостные преобразователи, пьезоэлектрические преобразователи, индуктивные преобразователи, преобразователи электрических сигналов, нормирующие преобразователи, электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи, ЦАП и АЦП.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Цифровые измерительные приборы	2	2	2	4
Структурные схемы цифровых измерительных приборов. Приборы на основе ГЛИН				
Динамические свойства средств измерения	2	2	0	4
Динамические характеристики технологических процессов. Динамика процессов измерений				
Линии связи средств КИПиА	2	2	0	4
Аналоговые и цифровые линии связи. Помехозащищенность линий связи				
ИТОГО по 5-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач по расчету параметров средств измерения уровня
2	Решение задач по расчету параметров средств измерения давления
3	Решение задач по расчету параметров средств измерительных преобразователей
4	Решение задач по расчету параметров средств измерения температуры
5	Решение задач по расчету параметров средств измерения расхода

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование режимов работы интеллектуального датчика давления Метран-100 в комплекте с коммуникатором Метран-650
2	Исследование принципа действия и метрологических характеристик измерительного преобразователя Fisher-Rosemount 3144
3	Исследование принципа действия средств измерения уровня
4	Исследование принципа действия средств измерения температуры
5	Исследование принципа действия средств измерения расхода
6	Исследование принципа действия средств измерения давления

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка измерительных каналов АСУТП

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
5. Комплексное изучение материала производится при выполнении курсовой работы.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Атамаян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин : учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Дрофа, 2005. 415 с.	108
2	Друзьякин И. Г., Лыков А. Н. Технические измерения и приборы : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 411 с.	59

3	Фарзана Н. Г., Илясов Л. В., Азим-заде А. Ю. Технологические измерения и приборы : учебник для вузов. Стер. Москва : Альянс, 2017. 456 с.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Панов В. А. Автоматизация проектирования средств и систем управления. Физико-технические эффекты : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 157 с. 9,875 усл. печ. л.	101
2	Сигов А. С., Нефедов В. И. Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник для вузов. Москва : Высш. шк., 2008. 624 с. 38,22 усл. печ. л.	17
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Машков М. А., Сташков С. И., Орехов М. С. Исследование принципа действия и метрологических характеристик измерительного преобразователя Fisher-Rosemount 3144 : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2017. 51 с. 3,25 усл. печ. л.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Машков М. А., Сташков С. И., Орехов М. С. Исследование принципа действия и метрологических характеристик измерительного преобразователя Fisher-Rosemount 3144 : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2017. 52 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-161256#description	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Панов В. А. Автоматизация проектирования средств и систем управления. Физико-технические эффекты : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2008. 158 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160909	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Друзьякин И. Г., Лыков А. Н. Технические измерения и приборы : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2008. 412 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160380	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Технические измерения и приборы : методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «технические измерения и приборы» для студентов направления подготовки 27.03.04 «управление в технических системах» очной? и заочной? форм обучения. Санк	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108132	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Персональный компьютер	15
Лабораторная работа	Лабораторный стенд	4
Лекция	Персональный компьютер. Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технические измерения и приборы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения: Очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 5 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите практических работ, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 Знать основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения		ТО1		КР1		ТВ
3.2 Знать нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов.	С1	ТО2		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки			ОЛР1	КР1		ПЗ
У.2 Уметь формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчетные документы			ОЛР2 ОЛР3	КР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок			ОЛР4			КЗ
В.2 Владеть навыками публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с			ОЛР5			КЗ

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание; *КЗ* – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

– входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

– текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

– промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

– контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний,

освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме проверки выполнения практических заданий, защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических занятий и лабораторных работ

Всего запланировано 5 практических занятий и 6 лабораторных работ. Типовые темы практических занятий и лабораторных работ приведены в РПД.

Защита практических занятий и лабораторных работ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по теме «Требования ГСП к приборам. Классификация измерительных приборов», вторая КР – по темам «Измерение параметров».

Типовые задания первой КР:

1. Требования ГСП к приборам.
2. Классификация измерительных приборов.
3. Аналоговые измерительные приборы.
- 4 Цифровые измерительные приборы.

Типовые задания второй КР:

1. Схемы измерения параметров физической среды.
2. Средства измерения температуры.
3. Средства измерения уровня.
4. Средства измерения давления.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация средств измерения и автоматизации ГСП

2. Понятие измерений. Классификация измерений
3. Структурная схема приборов прямого измерения и приборов сравнения
4. Структурные схемы измерительных систем. Одноканальные и многоканальные системы.
5. Прямые однократные измерения. Методы обработки результатов измерений
6. Классификация погрешностей измерений.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Привести вероятностные оценки погрешности измерений.
2. Описать принцип преобразования аналоговой величины в цифровой код.
3. Описать структурную схему цифрового вольтметра на основе ГЛИН.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Какие основные составные части измерительных устройств?
2. Как определяется абсолютная, относительная и приведенная погрешность измерительных приборов?
3. В каких приборах и как реализуется метод непосредственной оценки?

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей

части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.