Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 13:16:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735f18cde

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В.Сафонов/
«15» сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные технические средства измерения

Направление подготовки

27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль**: Электронные системы управления**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Москва 2022

Программа дисциплины «**Современные технические средства измерения**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** по профилю подготовки **«Электронные системы управления»**

Программу составил:

_____ д.т.н., проф. М.Ю. Рачков

Программа дисциплины «**Современные технические средства измерения**» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** по профилю подготовки **«Электронные системы управления»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«31» 8 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой

к.т.н., доц. /А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах».**

_____ /_____/

«31» 8 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А. Васильев/

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**27.03.04.01/01.2022.23**

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с общими принципами технических измерений физических величин и устройством средств измерений.

1.2. Задачи дисциплины

Изучение основных средств измерений физических величин

Изучение средств для измерения электрических и магнитных величин

Изучение средств для измерения неэлектрических величин

Моделирование схем измерительных преобразователей

2. Требования к уровню освоения дисциплины

2.1. Уровень освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

классификацию и основные виды средств измерений

технологию создания средств измерений

виды средств измерений для измерения основных физических величин

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений

составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей

соединять средства измерения с объектом измерения

В результате изучения дисциплины студенты должны владеть:

навыками по выбору средств измерений

навыками по составлению измерительных схем

2.2. Связь с предшествующими дисциплинами.

Физика (Все разделы)

Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление)

Электротехника (Расчет электрических цепей)

3. Виды учебных занятий по дисциплине и их объёмы (в часах)

Вид учебной работы	Всего	Семестры (час)
		5

Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Вид итогового контроля		зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Часы всего / неделя	Сам. раб.	Лекции	Семинары	Лабораторные
Тема 1. Средства измерений	12 / 1,2	18	8	5	-
Тема 2. Измерение электрических величин и магнитных величин	12/ 3,4	18	8	4	9
Тема 3. Измерение неэлектрических величин	12/ 5-7	18	8	4	9
Тема 4. Наноизмерения	36/8-17	18	8	5	-

Тема 1. Средства измерений

Меры - Преобразователи - Приборы - Измерительные установки - Измерительные информационные системы

Тема 2. Измерение электрических и магнитных величин

Измерение тока и напряжения - Измерение емкости - Измерение индуктивности - Измерение мощности - Измерение электрической энергии - Измерение магнитного потока – Измерение индукции постоянного поля - Измерение индукции переменного поля – Баллистический гальванометр

Тема 3. Измерение неэлектрических величин

Измерение геометрических величин - Измерение механических величин - Измерение температуры - Измерение давления - Измерение уровня - Измерение расхода

Тема 4. Наноизмерения

Оптическая и электросиловая микроскопия - Наномеры длины и измерение перемещений - Измерение массы и параметров вещества - Измерение силовых напряжений - Контроль температуры и толщины нанослоев

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

6.1. График текущего контроля успеваемости студентов

Семестр 1

Недели	1,2	3,4	5,6	7,8	9,10	11-17
УО		+	+	+	+	+
Т			+			+

Виды текущего контроля
Т - компьютерное тестирование; УО - устный опрос

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин.

уметь: выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей соединять средства измерения с объектом измерения.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей соединять средства измерения с объектом измерения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей соединять средства измерения с объектом измерения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей соединять средства измерения с объектом измерения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей соединять средства измерения с объектом измерения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками по выбору датчиковой аппаратуры навыками по составлению измерительных схем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по выбору датчиковой аппаратуры навыками по составлению измерительных схем.	Обучающийся владеет навыками по выбору датчиковой аппаратуры навыками по составлению измерительных схем. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками по выбору датчиковой аппаратуры навыками по составлению измерительных схем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по выбору датчиковой аппаратуры навыками по составлению измерительных схем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра, включая материалы ЭОР, и посещаемость занятий. В случае пропуска без уважительной причины более 50% занятий обучающийся до аттестации не допускается. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки и балльно-рейтинговой системы.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Рачков М.Ю. Технические измерения и приборы: учеб. для вузов. - М.: МГИУ, 2009. Гриф УМО.

7.2. Дополнительная литература

1. Рачков М.Ю. Измерительные устройства автомобильных систем: учеб. пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2007. Гриф УМО.
2. Рачков М.Ю. Технические измерения и приборы, Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 210200 Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении. М: МГИУ, 2007.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория общего фонда для лекционных, практических и семинарских занятий. Столы, скамьи, аудиторная доска, переносной мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Основными формами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); написание рефератов, эссе; подготовка к практическим занятиям (подготовка сообщений, докладов, заданий); составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.); углубленный анализ научно-методической литературы (подготовка рецензий, аннотаций на статью, пособие и др.); выполнение заданий по сбору материала во время практики; 11 овладение студентами конкретных учебных модулей, вынесенных на самостоятельное изучение; подбор материала, который может быть использован для написания рефератов, курсовых и квалификационных работ; подготовка презентаций; составление глоссария, кроссворда по конкретной теме; подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, диспуты, деловые игры); анализ деловых ситуаций (мини-кейсов).

9.1. Написание эссе

Это вид внеаудиторной самостоятельной работы студентов по написанию сочинения небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. Тематика эссе должна быть актуальной, затрагивающей современные проблемы области изучения дисциплины. Студент должен раскрыть не только суть проблемы, привести различные точки зрения, но и выразить собственные взгляды на нее. Этот вид работы требует от студента умения четко выражать мысли как в письменной форме, так и посредством логических рассуждений, ясно излагать свою точку зрения. Эссе, как правило, имеет задание, посвященное решению одной из проблем, касающейся области учебных или научных интересов дисциплины, общее проблемное поле, на основании чего студент сам формулирует тему. При

раскрытии темы он должен проявить оригинальность подхода к решению проблемы, реалистичность, полезность и значимость предложенных идей, яркость, образность, художественную оригинальность изложения. Эссе может быть представлено на практическом занятии, на конкурсе студенческих работ, научных конференциях.

Роль студента: внимательно прочитать задание и сформулировать тему не только актуальную по своему значению, но и оригинальную и интересную по содержанию; подобрать и изучить источники по теме, содержащуюся в них информацию; выбрать главное и второстепенное; составить план эссе; лаконично, но емко раскрыть содержание проблемы и свои подходы к ее решению; оформить эссе и сдать в установленный срок.

Критерии оценки: новизна, оригинальность идеи, подхода; реалистичность оценки существующего положения дел; полезность и реалистичность предложенной идеи; значимость реализации данной идеи, подхода, широта охвата; художественная выразительность, яркость, образность изложения; грамотность изложения; эссе представлено в срок.

9.2. Написание реферата

Это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания реферата – 7-10 мин. Слово "реферат" означает сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого–либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила:

– Определить идею и задачу реферата. Следует помнить, что реферат будут читать другие. Поэтому постоянно задавайте себе вопрос, будет ли понятно написанное остальным, что интересного и нового найдут они в работе.

– Ясно и четко сформулировать тему или проблему. Она не должна быть слишком общей.

– Найти нужную литературу по выбранной теме.

– Составить перечень литературы, которая обязательно должна быть прочитана.

Только после предварительной подготовки следует приступать к написанию реферата. Прежде всего, составить план, выделить в нем части.

Введение, в котором раскрывается цель и задачи сообщения; здесь необходимо сформулировать актуальную проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность и социальную значимость выбранной темы.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ. Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме. Студент должен показать свободное владение основными понятиями и категориями авторского текста. Для лучшего изложения сущности анализируемого материала можно проиллюстрировать его таблицами, графиками, сравнением цифр, цитатами.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

9.3. Подготовка информационного сообщения

Это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам. Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Возможно письменное оформление задания, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию). Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Роль студента: собрать и изучить литературу по теме; составить план или графическую структуру сообщения; выделить основные понятия; ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения; оформить текст письменно (если требуется); сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки: актуальность темы; соответствие содержания теме; глубина проработки материала; грамотность и полнота использования источников; наличие элементов наглядности.

9.4. Написание аннотации

Это вид внеаудиторной самостоятельной работы студентов по написанию краткой характеристики книги, статьи, рукописи. В ней излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено. Работа над аннотацией помогает ориентироваться в ряде источников на одну тему, а также при подготовке обзора литературы. Студент должен перечислить основные мысли, проблемы, затронутые автором, его выводы, предложения, определить значимость текста. Аннотация может быть представлена на практическом занятии или быть проверена преподавателем.

Роль студента: внимательно изучить информацию; составить план аннотации; кратко отразить основное содержание аннотируемой информации; оформить аннотацию и сдать в установленный срок.

Критерии оценки: содержательность аннотации; точная передача основных положений первоисточника; соответствие оформления требованиям; грамотность изложения; аннотация сдана в срок.

9.5. Составление и решение ситуационных задач (кейсов)

Это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Решение ситуационных задач – чуть менее сложное действие, чем их создание. И в первом, и во втором случае требуется самостоятельный мыслительный поиск самой проблемы, ее решения. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Следует отметить, что такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности. Продумывая систему проблемных вопросов, студент должен опираться на уже имеющуюся базу данных, но не повторять вопросы уже 26 содержащиеся в прежних заданиях по теме. Проблемные вопросы должны отражать интеллектуальные затруднения и вызывать целенаправленный мыслительный поиск. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу и предполагают третий (применение) и четвертый (творчество) уровень знаний. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. В динамике обучения сложность проблемы нарастает, и к его завершению должна соответствовать сложности задач, поставленных профессиональной деятельностью на начальном этапе. Оформляются задачи и эталоны ответов к ним письменно.

Роль студента: изучить учебную информацию по теме; провести системно – структурированный анализ содержания темы; выделить проблему, имеющую интеллектуальное

затруднение, согласовать с преподавателем; дать обстоятельную характеристику условий задачи; критически осмыслить варианты и попытаться их модифицировать (упростить в плане избыточности); выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения проблемы (если она на стандартная); оформить и сдать на контроль в установленный срок.

Критерии оценки: соответствие содержания задачи теме; содержание задачи носит проблемный характер; решение задачи правильное, демонстрирует применение аналитического и творческого подходов; продемонстрированы умения работы в ситуации неоднозначности и неопределенности; задача представлена на контроль в срок.

9.6. Создание материалов-презентаций

Это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов- презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Одной из форм задания может быть реферат-презентация. Данная форма выполнения самостоятельной работы отличается от написания реферата и доклада тем, что студент результаты своего исследования представляет в виде презентации. Серией слайдов он передаёт содержание темы своего исследования, её главную проблему и социальную значимость. Слайды позволяют значительно структурировать содержание материала и, одновременно, заостряют внимание на логике его изложения. Происходит постановка проблемы, определяются цели и задачи, формулируются вероятные подходы её разрешения. Слайды презентации должны содержать логические схемы реферируемого материала. Студент при выполнении работы может использовать картографический материал, диаграммы, графики, звуковое сопровождение, фотографии, рисунки и другое. Каждый слайд должен быть аннотирован, то есть он должен сопровождаться краткими пояснениями того, что он иллюстрирует. Во время презентации студент имеет возможность делать комментарии, устно дополнять материал слайдов. После проведения демонстрации слайдов реферата студент должен дать личную оценку социальной значимости изученной проблемной ситуации и ответить на заданные вопросы.

Роль студента: изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное; установить логическую связь между элементами темы; представить характеристику элементов в краткой форме; выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки: соответствие содержания теме; правильная структурированность информации; наличие логической связи изложенной информации; 30 эстетичность оформления, его соответствие требованиям; работа представлена в срок.

9.7. Участие в научно-практической конференции.

Участие в научной студенческой конференции имеет своей целью дать студенту возможность приобрести навыки научной работы, связанные со способностью публично высказывать на высоком теоретическом уровне свои суждения и делать обоснованные теоретические выводы, основанные на глубоком изучении и обобщении мнений, высказанных в научно- теоретической литературе различными авторами, а также анализе нормативного материала и правоприменительной практики. Участие студентов в таких конференциях не предполагает массовости. Привлечение студентов к данной форме самостоятельной работы осуществляется преподавателем на основании признания в соответствующей группе определенного студенческого реферата лучшим, материалов 31 подготовленной курсовой (ряда курсовых) или дипломной работы, мнения руководителя научного студенческого клуба о

сделанном студентом докладе как о лучшем. Основой доклада на научной студенческой конференции безусловно являются материалы реферата, одной или нескольких курсовых либо даже дипломной работы, однако поскольку доклад представляет собой устную форму изложения, он не может быть превращен в пересказ этих работ. Кроме того, необходимо иметь в виду, что время доклада на научной студенческой конференции строго ограничено (не более 10-15 минут), поэтому указанные ранее материалы всегда представляют собой лишь основу для доклада, но не его содержание. Подготовка доклада студентом для выступления на научной студенческой конференции предполагает тщательный отбор материалов, содержащихся в реферате, курсовой (нескольких курсовых) или дипломной работе с точки зрения их актуальности, новизны и не изученности в науке, а также дискуссионное поставленной проблемы. В связи с этим в докладе студента после чрезвычайно краткого вступления с изложением актуальности предлагаемой вниманию аудитории проблемы должны быть представлены положения научного характера, подтверждающиеся анализом высказанных в научной литературе точек зрения, тенденций соответствующей правоприменительной практики, а также иных практических материалов. Изложение положений научного характера в докладе, связанное с критикой имеющихся в научной литературе мнений или складывающейся правоприменительной практики, должно осуществляться чрезвычайно корректно и доказательно. Студент, делающий доклад на научной студенческой конференции, должен быть готов к вопросам, которые будут задавать ему слушатели, что делает необходимым при подготовке к докладу тщательное обдумывание дополнительной аргументации высказываемой в нем авторской позиции. Главная особенность доклада заключается в том, что перед студентом стоит задача продемонстрировать своё ораторское искусство, умение в течение 7 – 10 минут кратко изложить основные положения изученного материала, быть готовым ответить на заданные вопросы. Процедура доклада позволяет студенту подготовить раздаточный материал, иллюстрирующий содержание его сообщения, показать умение работать с доской, компьютерной техникой в аудитории. Как форма свободного общения с группой, доклад позволяет студенту продумать возможность организации обратной связи в работе с группой – задать вопросы по теме доклада, попросить студентов группы высказать своё мнение по рассматриваемой проблеме развития современного общества, организовать мини-обсуждение.

9.8. Деловая игра

Основной целью проведения студенческих деловых игр во внеаудиторное время является привитие студентам навыков решения конкретных юридических вопросов и накопление ими практического опыта в решении процедурных вопросов на основе создания конкретных деловых ситуаций, максимально приближенных к реальным жизненным условиям. Исходным материалом для организации и проведения деловых игр могут служить ситуации, анализируемые на занятии. Однако в любом случае деловая игра предполагает участие максимального количества студентов группы и распределение между ними определенных ролей. Ведение деловой игры по ролевому принципу делает исключительно важным участие преподавателя как в подготовке, так и в процессе деловой игры, которое выражается в следующем: определение и назначение студентов, выполняющих те или иные роли в соответствии с их желанием; рекомендации преподавателя относительно нормативного и методического материала, необходимого для правильного выполнения соответствующим студентом своей роли (судьи, адвоката, потерпевшего и т.п.); анализ действий студентов в ходе деловой игры; обращение внимания студентов на упущенные ими значимые моменты в процессе деловой игры. Затем следует подведение итогов деловой игры.

11.9. Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

• Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

• Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

• Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

• Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

9.10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования Центра, ответить на вопросы.

Требования к лекции:

- научность и информативность (современный научный уровень), доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов и научных доказательств;

- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления, четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;

- разъяснение вновь вводимых терминов и названий, формулирование главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их;

- эмоциональность формы изложения, доступный и ясный язык.

Преподаватель должен помогать студентам и следить, все ли понимают и успевают следить за ходом изложения материала. Средство, помогающие конспектированию - акцентированное изложение материала лекции, т.е. выделение голосом, интонацией, повторением наиболее важной, существенной информации, использование пауз, записи на доске, демонстрации иллюстративного материала, строгое соблюдение регламента занятий.

Преподаватель может напрямую руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат. Искусство лектора помогает хорошей организации работы студентов на лекции. Содержание, четкость структуры лекции, применение приемов поддержания внимания - все это активизирует мышление и работоспособность, способствует установлению контакта с аудиторией, вызывает у студентов эмоциональный отклик, формирует интерес к предмету.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прочитанной лекции преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть теоретическую и практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Дать возможность выступить всем желающим, а также предложить выступить тем студентам, которые по тем или иным причинам пропустили лекционное занятие или проявляют пассивность. Целесообразно в ходе обсуждения учебных вопросов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем. Поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и постановки вопросов выступающим и преподавателю. Для наглядности и закрепления изучаемого материала преподаватель может использовать таблицы, схемы, карты.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Назвать тему очередного занятия.

Приложение 1

к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **27.03.04 «Управление в технических системах»**

ОП (профиль): «**Электронные системы управления**»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Современные технические средства измерения

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

вариант билета

образцы вопросов из фонда тестовых заданий

перечень вопросов на зачет

Составитель:

Д.т.н., проф. М.Ю. Рачков

Москва, 2022 год

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенции**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	**знать:** классификацию и основные виды датчиковой аппаратуры, технологию создания датчиковой аппаратуры, виды датчиковой аппаратуры для измерения основных физических величин **уметь:** выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей, соединять средства измерения с	лекция, самостоятельная работа, семинары	УОТ	**Базовый уровень** - способен выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей. **Повышенный уровень** - выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей, способен использовать современные тенденции развития измерительной техники в нестандартных ситуациях.

Перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
2	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и	Фонд тестовых заданий

5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а	Перечень лабораторных работ и их оснащение

2. Описание оценочных средств:

Вариант экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Дисциплина «**Современные технические средства измерения**»

БИЛЕТ № 3

1. Измерительные преобразователи
2. Обобщенная структура измерительной системы
3. Измерение ускорения

Утверждено на заседании кафедры _____ 20___ г., протокол №____.

Зав. кафедрой _____

Перечень вопросов к экзамену

Текст вопроса	Код компетенции
1. Средства измерений 2. Меры, токовые весы 3. Измерительные преобразователи 4. Шунты 5. Измерительные трансформаторы 6. Датчики 7. Измерительные приборы 8. Магнитоэлектрическая система приборов 9. Электромагнитная система приборов 10. Электродинамическая система приборов 11. Ферродинамическая система приборов 12. Электростатическая система приборов 13. Индукционная система приборов 14. Логометры 15. Гальванометры 16. Электронные аналоговые измерительные приборы 17. Осциллограф 18. Цифровые измерительные приборы 19. Виртуальные измерительные приборы 20. Информационно-измерительные системы	**ОПК-8**

21. Основные структуры ИИС 22. Обобщенная структура измерительной системы 23. Многоканальные ИИС параллельного действия 24. Мультиплицированные ИИС 25. Сканирующие ИИС 26. Многоточечные ИИС 27. Многомерные ИИС 28. Системы телеизмерения 29. Системы автоконтроля 30. Системы распознавания образов 31. Статистические измерительные системы 32. Интеллектуальные измерительные системы 33. Измерение токов и напряжений 34. Измерение мощности 35. Измерение фазового сдвига 36. Измерение частоты 37. Измерение магнитных величин 38. Измерение перемещений 39. Измерение скорости 40. Измерение ускорения 41. Измерение уровня 42. Измерение давления	

43. Измерение экологических параметров 44. Пьезоэлектрические преобразователи 45. Электролитические преобразователи 46. Гравитационный манометр 47. Измерение расхода 48. Измерение температуры 49. Коррекция нелинейности датчиков 50. Спидометр 51. Аварийный акселерометр 52. Термостат 53. Тахометр 54. Датчик момента искрообразования 55. Центробежный регулятор опережения зажигания 56. Датчик кислорода 57. Датчик боковых ускорений 58. Система контроля давления в шинах 59. Прибор для измерения силы света фар 60. Навигационная система автомобиля 61. Оптическая и электросиловая микроскопия 62. Наномеры длины и измерение перемещений 63. Измерение массы и параметров вещества 64. Измерение силовых напряжений	

65. Контроль температуры и толщины нанослоев	

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов
1.	Для определения малых постоянных токов используют	• амперметры • гальванометры • метод амперметра и вольтметра • фигуры Лиссажу • эффект Холла

2.	При использовании метода амперметра и вольтметра амперметр включают между вольтметром и нагрузкой, если	• сопротивление нагрузки относительно велико по сравнению с сопротивлением вольтметра • сопротивление амперметра относительно велико по сравнению с сопротивлением нагрузки • сопротивление нагрузки относительно велико по сравнению с сопротивлением амперметра • сопротивление вольтметра относительно велико по сравнению с сопротивлением нагрузки

3.	Недостатком электродинамических фазометров является	• большая потребляемая мощность от источника питания • нелинейная шкала • механический противодействующий момент в механизме • зависимость показаний от частоты • наличие индуктивности
4.	Электромеханические частотомеры используются для измерения частот в диапазоне	• от 100 до 1000 Гц • до 2500 Гц • до 250 Гц • от 250 до 2500 Гц • до 10 кГц

5.	Погрешность измерения методом фигур Лиссажу определяется	• погрешностью измеряемой частоты • погрешностью задания известной частоты • числом точек пересечений наблюдаемой фигуры с вертикальными и горизонтальными прямыми • действием двух взаимно перпендикулярных напряжений

Приложение 2

Аннотация программы дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с общими принципами технических измерений физических величин и устройством средств измерений.

1.2. Задачи дисциплины

Изучение основных средств измерений физических величин

Изучение средств для измерения электрических и магнитных величин

Изучение средств для измерения неэлектрических величин

Моделирование схем измерительных преобразователей

2. Требования к уровню освоения дисциплины

2.1. Уровень освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

классификацию и основные виды средств измерений

технологию создания средств измерений

виды средств измерений для измерения основных физических величин

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

выбирать датчиковую аппаратуру для проведения измерений

составлять и моделировать схемы измерительных преобразователей

соединять средства измерения с объектом измерения

В результате изучения дисциплины студенты должны владеть:

навыками по выбору средств измерений

навыками по составлению измерительных схем

2.2. Связь с предшествующими дисциплинами.

Физика (Все разделы)

Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление)

Электротехника (Расчет электрических цепей)

3. Виды учебных занятий по дисциплине и их объёмы (в часах)

Вид учебной работы	Всего	Семестры (час)
		5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18

Самостоятельная работа	72	72
Вид итогового контроля		зачет