Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.06.2025 14:40:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«27» февраля 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Датчики и электрические измерения

Направление подготовки/специальность
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/специализация
Электроника и технологии сенсорики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3
3. Структура и содержание дисциплины 3
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 3
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 4
   - 3.3. Содержание дисциплины 4
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 5
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 5
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 5
   - 4.2. Основная литература 6
   - 4.3. Дополнительная литература 6
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 6
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 6
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 6
5. Материально-техническое обеспечение 6
6. Методические рекомендации 7
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 7
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7. Фонд оценочных средств 9
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
   - 7.3. Оценочные средства 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины является усвоение студентом основных положений метрологии и измерительной техники, основных правил постановки и проведения измерений, вопросов теории и обработки результатов измерений, а также формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активации их самостоятельной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний по основным положениям метрологии и измерительной техники, принципам построения, используемым методам и техническим характеристикам современных средств измерительной техники;
  - ознакомление с основными типами аналоговых и цифровых измерительных приборов;
  - способы обработки результатов измерения и оценка погрешности

Обучение по дисциплине «Датчики и электрические измерения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно профессиональной деятельности	ИОПК-6.1 Проводит измерения электрических и неэлектрических величин применительно профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.3
основной образовательной программы подготовки 13.03.02. Электроэнергетика электротехника

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет «3» зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			5
1	**Аудиторные занятия**		
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	36	36
	Лабораторные занятия	0	0
2	**Самостоятельная работа**	54	54
3	**Промежуточная аттестация**	**Экзамен**	
	Итого	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Раздел 1 Классификация и характеристики датчиков		2	4			6
2.	Раздел 2. Датчики перемещений		2	4			6
3.	Раздел 3. Расчет реостатных датчиков перемещений		2	4			6
4.	Раздел 4. Датчики температуры		2	4			6
5.	Раздел 5. Датчики угла поворота		2	4			6
6.	Раздел 6. Датчики скорости		2	4			6
7.	Раздел 7. Датчики ускорений и вибраций		2	4			6
8.	Раздел 8. Датчики напряжений и деформации		2	4			6
9.	Раздел 9. Оптические датчики		2	4			6
Итого		**108**	**18**	**36**			**54**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Классификация и характеристики датчиков

Будут изучены: Классификация датчиков и основные характеристики датчиков**.**

Раздел 2. Датчики перемещений

Будут изучены Линейные реостатные измерительные преобразователи, функциональные (нелинейные) реостатные датчики, расчет реостатных датчиков перемещений, индуктивные датчики перемещений, расчет индуктивных датчиков линейных перемещений, трансформаторные датчики, емкостные датчики перемещений**.**

Раздел 3. Расчет реостатных датчиков перемещений

Будут изучены реостатные датчики, расчет реостатных датчиков перемещений, индуктивные датчики перемещений, расчет индуктивных датчиков линейных перемещений, трансформаторные датчики, емкостные датчики перемещений.

Раздел 4. Датчики температуры

Будут изучены термометры расширения, расчет манометрических преобразователей температуры, термопары, термопреобразователи сопротивления (терморезисторы), схемы включения термопар и терморезисторов**.**

Раздел 5. Датчики угла поворота

Будут изучены сельсинные датчики угла поворота и расчет сельсинов.

Раздел +. Датчики скорости

Будут изучены датчики угловой скорости (тахогенераторы), импульсные тахометры угловой скорости и индукционные датчики**.**

Раздел 7. Датчики ускорений и вибраций

Раздел 8. Датчики напряжений и деформации

Будут изучены проволочные, фольговые, пленочные, угольные, полупроводниковые тензодатчики и магнитоупругие датчики.

Раздел 9. Оптические датчики.

3.4 Тематика семинарских/практическихилабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 1. Классификация датчиков
Тема 2. Основные характеристики датчиков
Тема 3. Линейные реостатные измерительные преобразователи
Тема 4.Функциональные (нелинейные) реостатные датчики
Тема 5. Индуктивные датчики перемещений
Тема 6. Расчет индуктивных датчиков линейных перемещений
Тема 7. Трансформаторные датчики
Тема 8. Емкостные датчики перемещений
Тема 9. Термометры расширения
Тема 10. Расчет манометрических преобразователей температуры
Тема 11. Термопары
Тема 12. Термопреобразователи сопротивления (терморезисторы)
Тема 13. Схемы включения термопар и терморезисторов
Тема 14. Сельсинные датчики угла поворота
Тема 15. Расчет сельсинов
Тема 16. Индукционные датчики
Тема 17. Проволочные тензодатчики
Тема 18. Фольговые, пленочные, угольные, полупроводниковые тензодатчики
Тема 19. Магнитоупругие датчики

3.4.2.Лабораторные занятия

Указываются темы занятий с перечнем лабораторных работ.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1.
2.

…

4.2 Основная литература

1. Абдулин С.Ф. Системы автоматики предприятий стройиндустрии. – Омск: СибАДИ, 2007. – 659 с.
2. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 639 с.
3. Белов М.П. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие. – СПб: СЗТУ, 2006. – 184 с.
4. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов / М.П. Белов, А.Д. Новиков. – 3-е изд. – М.: Академия, 2007. – 576 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Подлесный Н.И. Элементы систем автоматического управления и контроля: учеб. – Киев, 1999. – 461 с.
2. Сотсков Б.С. Основы расчета и проектирование электромеханических элементов автоматики и телемеханических устройств. – М., 2005.
3. Пономарев С.Д., Андреева А.А. Расчет упругих элементов машин и приборов. – М., 2000. – 326 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=83

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1.
2.
…

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.
2.
…

Ссылки на ресурсы должны содержать актуальный электронный адрес и быть доступными для перехода с любого компьютера.

5. Материально-техническое обеспечение

Указывается перечень учебных аудиторий для проведения лекций, семинарских/практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы

обучающихся с указанием лабораторного оборудования, демонстрационных приборов, оборудования для практических занятий, мультимедийных средств, тренажеров, симуляторов, наглядных пособий, используемых для освоения дисциплины.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методика преподавания дисциплины «Сопротивление материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза с последующим расчетом и защитой;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых расчетно-графических работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам.

Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

6.2 Методические указания дляобучающихся по освоению дисциплины

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
2. Углубление и расширение теоретической подготовки;
3. Формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
4. Развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
5. Использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговому зачету.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных, практических занятиях и лабораторных работах. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

На основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных терминов, положений и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения разделов дисциплины.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация