Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.11.2023 14:45:30
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.Н. Лукьянов/
«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические измерения механических величин

Направление подготовки/специальность
15.03.03 Прикладная механика

Профиль/специализация
Программирование и цифровые технологии в динамике и прочности

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Разработчик(и):

Старший преподаватель  /Д.Е. Пшонкин/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин
и сопротивление материалов»,
д.ф-м.н., доцент  /А.А. Скворцов/

Целью изучения дисциплины «Электрические измерения механических величин» является фундаментальная подготовка студентов в области электрических измерений, для создания теоретической базы для последующего изучения ряда технических дисциплин. Освоение дисциплины позволяет сформировать целостную систему научных и инженерных знаний у студентов, подготавливает выпускника для последующей производственной деятельности в прикладные механики.

Основные задачи дисциплины:

- приобретение студентами базовых знаний в вопросах организации и проведения электротехнических измерений;
- формирование теоретических и практических навыков у студентов в решении практических задач, связанных и измерением физических величин;
- формирование навыков самостоятельно приобретать и применять полученные знания;
- формирование навыков проведения измерительного эксперимента и обработки результатов измерений;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Электрические измерения механических величин» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Электрические измерения механических величин» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Сопротивление материалов;
- Физика;
- Экспериментальная механика композитов;
- Методология анализа результатов инженерного и научного эксперимента

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	**знать:** • основные понятия об измерениях и единицах физических величин **уметь:** • применять основные методы и принципы измерений; **владеть:** • навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений;
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	**знать:** • основные виды средств измерений и их классификацию; • основы построения и эксплуатации средств электрических измерений; **уметь:** • выбирать средства электроизмерений; • измерять с заданной точностью физические величины; • определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; • использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений; **владеть:** • приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; • методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единиц, т.е. **108** академических часов (из них **54** часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Электрические измерения механических величин» изучаются на втором курсе в третьем семестре.

При этом на лекции отводится **18** часов (**1** час в неделю), на практические занятия отводится **18** часов (**1** час в неделю), на лабораторные работы отводится **18** часов (**1** час в неделю), на самостоятельную работу – **54** часа.

Структура и содержание дисциплины «Электрические измерения механических величин» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения. Значение измерений в системе обеспечения качества продукции. Основные характеристики процесса измерений. Виды и методы измерений и их классификация. Погрешности измерений: классификация погрешностей и основные причины их возникновения. Правила округления и записи результатов измерений.

Тема 2. Анализ случайных погрешностей. Распределение наблюденных значений величины. Оценка результата измерения. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешности. Однократные измерения с приближенным оцениванием погрешности.

Тема 3. Техника и методика электрических измерений. Погрешности и характеристики средств измерений. Электромеханические измерительные механизмы. Электронно-графические приборы.

Тема 4. Методические вопросы измерений. Измерение тока. Измерение напряжения. Измерение сопротивлений. Специальные измерения: измерения фазы и измерения частоты. Измерение мощности. Измерения методом сравнения с мерой. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.

Тема 5. Электрические измерения неэлектрических величин. Общие сведения. Генераторные измерительные преобразователи. Параметрические измерительные преобразователи. Проволочные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Термочувствительные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

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

– проведение устного опроса на занятиях;

итоговый контроль состоит в экзамене по численным методам с учетом результатов выполнения самостоятельных работ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Электрические измерения механических величин» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения на втором курсе используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос студентов на занятии

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы, вопросы к экзаменационным билетам.

Образцы контрольных вопросов для проведения устного опроса, экзаменационных вопросов и примеров экзаменационного билета приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрические измерения механических величин»

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции

Код Компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

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.

6.1.2. 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-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные понятия об измерениях и единицах физических величин	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: основных понятий об измерениях и единицах физических величин; не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: основных понятий об измерениях и единицах физических величин допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания основных понятий об измерениях и единицах физических величин, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных понятий об измерениях и единицах физических величин, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
уметь: применять основные методы и принципы измерений	Обучающийся показывает недостаточное умение применять основные методы и принципы измерений, допускает грубые ошибки при решении задач или вообще решения задач отсутствуют, неправильно отвечает на дополнительные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять основные методы и принципы измерений. В решении задач могут содержаться грубые ошибки, проявляется недостаточное умение применять	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять основные методы и принципы измерений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднe-	Обучающийся демонстрирует умение решать применять основные методы и принципы измерений, правильно и полно строить решения математических задач. Сво-

	вопросы, связанные с изучавшимися в курсе математическими методами и моделями или затрудняется с ответом	теорию к решению предлагаемых задач.	ния при решении задач, не влияющие на общий ход решения	бодно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений.	Обучающийся не владеет или в совершенно недостаточной степени владеет навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений.	Обучающийся владеет навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения математической техникой, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
знать: основные виды средств измерений и их классификацию; основы построения и эксплуатации средств электрических измерений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных видов средств измерений и их классификации; основ построения и эксплуатации средств электрических измерений: не способен аргументированно и последовательно из-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных видов средств измерений и их классификации; основ построения и эксплуатации средств электрических измерений допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхност-	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания основных видов средств измерений и их классификации; основ построения и эксплуатации средств электрических измерений, отвечает на все вопросы, в том числе дополни-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных видов средств измерений и их классификации; основ построения и эксплуатации средств электрических измерений,

	лагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	ное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	тельные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
уметь: выбирать средства электроизмерений; измерять с заданной точностью физические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений	Обучающийся показывает недостаточное умение выбирать средства электроизмерений; измерять с заданной точностью физические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений, допускает грубые ошибки при решении задач или вообще решения задач отсутствуют, неправильно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с изучавшимися в курсе математическими методами и моделями или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать средства электроизмерений; измерять с заданной точностью физические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений. В решении задач могут содержаться грубые ошибки, проявляется недостаточное умение применять теорию к решению предлагаемых задач.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: измерять с заданной точностью физические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при решении задач, не влияющие на общий ход решения	Обучающийся демонстрирует умение измерять с заданной точностью физические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: приемами правильной экс-	Обучающийся не владеет или в совершенно недоста-	Обучающийся владеет приемами правильной экс-	Обучающийся частично владеет приемами пра-	Обучающийся в полном объеме владе-

плуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента	точной степени владеет приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента	плуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения математической техникой, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	вильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ет приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и ее описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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.
Не зачтено	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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 151 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-07525-0.
URL: https://urait.ru/bcode/437555

б) дополнительная литература:

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8414-9.
URL: https://urait.ru/bcode/450784

в) Электронные образовательные ресурсы:

Курс «Электрические измерения механических величин» ,

https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=9436

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническая база университета обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.
Для проведения учебных занятий используются:

- лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, оснащенные столами учебными со скамьями (столами и стульями) и аудиторной доской;
- лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием: Персональный компьютер для выполнения лабораторных работ. Блок питания Б5-47, вольтметр В7-16, вольтметр В7-16, вольтметр В7-16, вольтметр В7-16А, осциллограф С1-68, нановольтамперметр, мост постоянного тока, нановольтамперметр, мост постоянного тока, вольтметр В2-36.
- лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием: Персональные компьютеры для выполнения лабораторных работ. Осциллограф С1-55, прибор Ц4311, прибор Ц4311, частотомер Ч3-54, источник питания НУ 3010, источник питания НУ 3010, стенд САЗ-М, пульт управления и индикации, электронный блок, стенд контрольно-измерительный Э250.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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, правовую, 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 итоговым зачетам и экзаменам.

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 плодотвор-

ной. 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.

10.Методические рекомендации для преподавателя

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 и содержание 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.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме письменного экзамена с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных или экзаменационных билетах. В билет вносится два теоретических и один практический вопрос из различных разделов дисциплины для более полной проверки знаний студентов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий зачет или экзамен лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

.

Приложение 1

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

Направление подготовки
15.03.03 «Прикладная механика»
Профиль
«Программирование и цифровые технологии в динамике и прочности»
Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр
Форма обучения: очная

Кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электрические измерения механических величин

Москва, 2023 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Электрические измерения механических величин»					
ФГОС ВО 15.03.03 «Прикладная механика» Профиль **«Прикладная механика»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **Общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	**знать:** • основные понятия об измерениях и единицах физических величин **уметь:** • применять основные методы и принципы измерений; **владеть:** • навыками использования основных физических и математических законов и принципов в области электрических измерений;	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	УО Э	**Базовый уровень** - способен применять основные методы и принципы измерений. **Повышенный уровень** - способен применять основные методы и принципы измерений, выбирать наиболее подходящий метод или принцип
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	**знать:** • основные виды средств измерений и их классификацию; • основы построения и эксплуатации средств электрических измерений; **уметь:**	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	УО Э	**Базовый уровень** -способен осуществлять измерения указанных величин с заданной точностью и обрабатывать результаты. **Повышенный уровень** --способен осуществлять изме-

		• выбирать средства электроизмерений; • измерять с заданной точностью физические величины; • определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; • использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений; **владеть:** • приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; • методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента.			рения указанных величин с заданной точностью и обрабатывать результаты, осуществлять корректировку измерения при больших расхождениях.

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Электрические измерения механических величин»

Таблица 1

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Экзамен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно»	Примеры экзаменационных билетов

Пример экзаменационных билетов
по курсу «Электрические измерения механических величин»

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

Факультет ТРАНСПОРТНЫЙ, кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»
Дисциплина Электрические измерения механических величин
Направление 15.03.03 «Прикладная механика»
Курс 1, семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7.

1. Правила округления и записи результатов измерений.
2. Цифровые измерительные приборы.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры « » _____ 201_ г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.А.Скворцов/

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Основные понятия и определения.	**ОПК-1, ОПК-9**
Значение измерений в системе обеспечения качества продукции	**ОПК-1, ОПК-9**
Основные характеристики процесса измерений	**ОПК-1, ОПК-9**
Виды и методы измерений и их классификация	**ОПК-1, ОПК-9**
Погрешности измерений: классификация погрешностей	**ОПК-1, ОПК-9**
Погрешности измерений: основные причины их возникновения	**ОПК-1, ОПК-9**
Правила округления и записи результатов измерений	**ОПК-1, ОПК-9**
Анализ случайных погрешностей	**ОПК-1, ОПК-9**
Распределение наблюденных значений величины	**ОПК-1, ОПК-9**
Оценка результата измерения	**ОПК-1, ОПК-9**
Прямые измерения с многократными наблюдениями	**ОПК-1, ОПК-9**
Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешности	**ОПК-1, ОПК-9**
Однократные измерения с приближенным оцениванием погрешности	**ОПК-1, ОПК-9**
Техника и методика электрических измерений	**ОПК-1, ОПК-9**
Погрешности и характеристики средств измерений	**ОПК-1, ОПК-9**
Электромеханические измерительные механизмы	**ОПК-1, ОПК-9**
Электронно-графические приборы	**ОПК-1, ОПК-9**
Методические вопросы измерений	**ОПК-1, ОПК-9**
Измерение тока	**ОПК-1, ОПК-9**
Измерение напряжения	**ОПК-1, ОПК-9**

Измерение сопротивлений	**ОПК-1, ОПК-9**
Специальные измерения: измерения фазы	**ОПК-1, ОПК-9**
Специальные измерения: измерения частоты	**ОПК-1, ОПК-9**
Измерение мощности	**ОПК-1, ОПК-9**
Измерения методом сравнения с мерой	**ОПК-1, ОПК-9**
Аналоговые измерительные приборы.	**ОПК-1, ОПК-9**
Цифровые измерительные приборы	**ОПК-1, ОПК-9**
Электрические измерения неэлектрических величин. Общие сведения	**ОПК-1, ОПК-9**
Генераторные измерительные преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**
Параметрические измерительные преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**
Проволочные преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**
Индуктивные преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**
Термочувствительные преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**
Термоэлектрические преобразователи	**ОПК-1, ОПК-9**

Примерные вопросы для проведения устного опроса
для оценки компетенций (ОПК-1, ОПК-9)

1. Классификация измерений;
2. Виды измерений;
3. Виды погрешностей измерений
4. Причины возникновения погрешностей;
5. Измерительные приборы для измерения электрических величин;
6. Измерительные приборы для измерения неэлектрических величин;
7. Тензорезисторы;
8. Методы проведения измерений;
9. Методы измерения температуры;
10. Методы измерений деформаций;
11. Методы измерений напряжений;
12. Индуктивные преобразователи;
13. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешности;
14. Однократные измерения с приближенным оцениванием погрешности;
15. Оценка результата измерения;
16. Прямые измерения с многократными наблюдениями;
17. Измерение частоты;
18. Измерение фазы;
19. Аналоговые измерительные приборы;
20. Цифровые измерительные приборы;

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Электрические измерения механических величин»

Направление подготовки

15.03.03 «Прикладная механика»

Профиль

«Программирование и цифровые технологии в динамике и прочности»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Очная форма обучения

n/n	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Четвертый семестр															
1	Основные понятия и определения. Значение измерений в системе обеспечения качества продукции. Основные характеристики процесса измерений. Виды и методы измерений и их классификация. Погрешности измерений: классификация погрешностей и основные причины их возникновения. Правила округления и записи результатов измерений.	4	1-2	2	2	2	6								
2	Анализ случайных погрешностей. Распределение наблюденных значений величины. Оценка результата измерения.	4	3-4	2	2	2	6								
3	Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешности. Однократные измерения с приближенным оцениванием погрешно-	4	5-6	2	2	2	6								

	сти														
4	Техника и методика электрических измерений. Погрешности и характеристики средств измерений	4	7-8	2	2	2	6								
5	Электромеханические измерительные механизмы. Электронно-графические приборы	4	9-10	2	2	2	6								
6	Методические вопросы измерений. Измерение тока. Измерение напряжения. Измерение сопротивлений.	4	11-12	2	2	2	6								
7	Специальные измерения: измерения фазы и измерения частоты. Измерение мощности. Измерения методом сравнения с мерой. Аналоговые и цифровые измерительные приборы	4	13-14	2	2	2	6								
8	Электрические измерения неэлектрических величин. Общие сведения. Генераторные измерительные преобразователи. Параметрические измерительные преобразователи.	4	15-16	2	2	2	6								
9	Проволочные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Термочувствительные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи	4	17-18	2	2	2	6								
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре.			**18**	**18**	**18**	**54**							**+**	