

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 23.09.2023 14:57:57

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация измерений, контроля и испытаний

Направление подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: **«Метрологическое обеспечение производств»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021

Программа дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Метрологическое обеспечение производств»**.

Программу составил:

к.э.н., доцент Т.А. Левина



Программа дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«30» 08 2021 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н.



/Т.А. Левина/

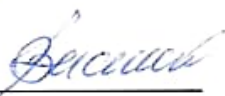
Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Метрологическое обеспечение производств»**

«30» 08 2021 г.

/Т.А. Левина/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол: 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины следует отнести:

– формирование знаний о современных принципах, методах построения и применения средств измерений, испытаний и контроля физических величин применительно к автоматизированному производству продукции машиностроения;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств автоматизированного и автоматического контроля качества; метрологическому обеспечению проектирования, производства, эксплуатации автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- изучение видов и структурных схем измерительных преобразователей, используемых в автоматических средствах контроля, измерения и испытаний, их режимов работы, усвоение принципов построения и применения автоматических средств контроля, а также освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов измерений, испытаний и контроля физических величин в условиях автоматизированного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 и связана со следующими дисциплинами:

- Системы автоматизированного производства;
- Методы и средства измерений и контроля.

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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля,	ЗНАТЬ: терминологию, классификацию измерительных преобразователей, их структурные схемы, режим работы, метрологические характеристики; классификацию, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля,

ПК-22	инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний	используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований. УМЕТЬ выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики. ВЛАДЕТЬ: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.
-------	---	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, т.е. **180** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Четвертый семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Пятый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Введение. *Предмет, задачи и содержание курса. Роль и место дисциплины в метрологической специализации инженера. Этапы развития автоматизации измерений.*

Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля: **техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение.** *Основные задачи и принципы автоматизации измерений. Автоматизация измерений как средство: повышения*

производительности и качества контроля, управления обработкой с целью получения заданных точностных параметров. Принципы автоматизации измерений. Классификация средств контроля по степени автоматизации. Структурные схемы и основные характеристики автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний. Особенности метрологических характеристик автоматизированных измерений. Методы измерений, используемые при автоматизированных измерениях. Основные параметры средств измерений.

Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини – ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП, фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы;

Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяция и экстраполяция результатов измерений,

Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей. Погрешности, возникающие при эксплуатации и способы повышения точности. Виды погрешностей- методические, инструментальные, суммарные, случайные, динамические и т. д. Методика расчета погрешности прибора. Способы повышения точности: конструктивно- технологические, структурные.

Нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля;

Автоматизация измерений различных физических величин;

Автоматизация различных видов контроля. Автоматические средства контроля: классификация и обобщение структурные схемы автоматизированных средств измерений, испытаний и контроля, классификация по степени автоматизации, по воздействию на технологический процесс, структурные схемы измерительных средств с различными преобразователями. Основные виды автоматизированных средств контроля: автоматизированные приспособления, полуавтоматические средства контроля, контрольные полуавтоматическое машины, автоматические контрольные системы; назначение, область применения, конструктивные особенности; модели, применяемые в автотракторостроении. Контрольные автоматы и контроль на станках с ЧПУ: основные типы конструкций измерительных позиций, загрузочные и транспортирующие устройства, основные требования к контрольным автоматам. Автоматические измерительные устройства для контроля размерной точности деталей на токарных станках с ЧПУ, основные типы и их характеристики. Устройства активного контроля: виды устройств активного контроля, структурная схема средства активного контроля, структурные схемы механического прибора АК. Устройства активного контроля для различного оборудования. Схема работы станка с устройством активного контроля. Устройства активного контроля для шлифовальных станков, хонингование станков. Основные модели и их техническая

характеристика. Автоподладчики и самонастраивающиеся контрольные системы. Блокировочные устройства. Назначение и область применения, основные структурные схемы. Примеры оборудования и его основные характеристики. Поверка, наладка и испытания приборов активного контроля: способы проверки и испытания приборов активного контроля. Установки для проверки в статическом и динамическом режимах. Динамические испытания приборов. Наладка в цеховых условиях. Аттестация приборов АК.

Особенности автоматизации испытаний.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного 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:

- устный опрос;
- реферат.

Занятия лекционного типа составляют 60% 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 используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос;
- реферат.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и 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 «зачтено» или «не зачтено»;
- оценка «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли все виды текущего контроля).

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

6.1.1. 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
ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации
ПК-22	способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний

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 (модуля), описание шкал оценивания

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

ПК-8 способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации				
ПК-22 способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний				
Показатель	Критерии оценивания			
	Не зачтено	Зачтено		
	2	3	4	5

<p>знать: терминологию, классификацию измерительных преобразователей, их структурные схемы, режим работы, метрологические характеристики; классификацию, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: терминология, классификация измерительных преобразователей, их структурные схемы, режимы работы, метрологические характеристики; классификация, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: терминология, классификация измерительных преобразователей, их структурные схемы, режимы работы, метрологические характеристики; классификация, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: терминология, классификация измерительных преобразователей, их структурные схемы, режимы работы, метрологические характеристики; классификация, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: терминология, классификация измерительных преобразователей, их структурные схемы, режимы работы, метрологические характеристики; классификация, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих</p>

<p>решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики.</p>	<p>применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики.</p>	<p>выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>умений: выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), методы, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками: - основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), методы, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), методы, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач. Проявляются неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), методы, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и 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 «зачтено», или «не зачтено»;
- оценка «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные данной рабочей программой.

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.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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.
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.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 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: 27.03.01 Стандартизация и метрология
ОП (профиль): «Метрологическое обеспечение производств»
Форма обучения: очная

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация измерений, контроля и испытаний

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень вопросов на зачет;
Перечень вопросов на экзамен;
Типовые темы рефератов

Составитель

Доцент, к.т.н. Бавыкин О.Б.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Автоматизация измерений, контроля и испытаний					
ФГОС ВО 27.03.01 Стандартизация и метрология					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	ЗНАТЬ: терминологию, классификацию измерительных преобразователей, их структурные схемы, режим работы, метрологические характеристики; классификацию, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.	лекция, практические занятия	З, Э, Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам
ПК-22	способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний	ЗНАТЬ: терминологию, классификацию измерительных преобразователей, их структурные схемы, режим работы, метрологические характеристики; классификацию, обобщенные структурные схемы, области применения и основные типы автоматических средств контроля, используемых в автотракто-ростроении, принципы, методы и средства автоматизации измерений, испытаний и контроля, способы формирования методического и технического обеспечения измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.	лекция, практические занятия	З, Э, Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам

		<p>УМЕТЬ выбирать и применять автоматические средства контроля в зависимости от решаемой задачи, производить аттестацию и проверки АСК, разрабатывать и применять методики проведения испытаний АСК, определять метрологические характеристики.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки измерительной информации; методами и средствами анализа состояния и динамики объектов деятельности; применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.</p>			
--	--	--	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

*Приложение 2
к рабочей программе*

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Автоматизация измерений, контроля и испытаний»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З – зачет, Э - экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	перечень вопросов на зачет; перечень вопросов на экзамен
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Типовые темы рефератов

Перечень вопросов на зачет

1. Этапы развития автоматизации измерений.
2. Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение.
3. Основные задачи и принципы автоматизации измерений. Автоматизация измерений как средство: повышения производительности и качества контроля, управления обработкой с целью получения заданных точностных параметров.
4. Принципы автоматизации измерений. Классификация средств контроля по степени автоматизации.
5. Структурные схемы и основные характеристики автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний.
6. Особенности метрологических характеристик автоматизированных измерений.
7. Методы измерений, используемые при автоматизированных измерениях.
8. Основные параметры средств измерений.
9. Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини – ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП,
10. Базовые элементы технического обеспечения: фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы;
11. Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяция и экстраполяция результатов измерений,
12. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей.
13. Погрешности, возникающие при эксплуатации и способы повышения точности.
14. Виды погрешностей: методические, инструментальные.
15. Виды погрешностей: суммарные, случайные, динамические и т. д.
16. Методика расчета погрешности прибора.
17. Способы повышения точности: конструктивно- технологические, структурные.
18. Нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля.

Перечень вопросов на экзамен

1. Этапы развития автоматизации измерений.
2. Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение.
3. Основные задачи и принципы автоматизации измерений. Автоматизация измерений как средство: повышения производительности и качества контроля, управления обработкой с целью получения заданных точностных параметров.

4. Принципы автоматизации измерений. Классификация средств контроля по степени автоматизации.

5. Структурные схемы и основные характеристики автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний.

6. Особенности метрологических характеристик автоматизированных измерений.

7. Методы измерений, используемые при автоматизированных измерениях.

8. Основные параметры средств измерений.

9. Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини – ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП,

10. Базовые элементы технического обеспечения: фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы;

11. Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяция и экстраполяция результатов измерений,

12. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей.

13. Погрешности, возникающие при эксплуатации и способы повышения точности.

14. Виды погрешностей: методические, инструментальные.

15. Виды погрешностей: суммарные, случайные, динамические и т. д.

16. Методика расчета погрешности прибора.

17. Способы повышения точности: конструктивно- технологические, структурные.

18. Нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля.

19. Автоматические средства контроля: классификация и обобщенные структурные схемы автоматизированных средств измерений, испытаний и контроля.

20. Классификация САК по степени автоматизации, по воздействию на технологический процесс.

21. Структурные схемы измерительных средств с различными преобразователями.

22. Основные виды автоматизированных средств контроля: автоматизированные приспособления, полуавтоматические средства контроля.

23. Контрольные полуавтоматические машины, автоматические контрольные системы; назначение, область применения, конструктивные особенности; модели, применяемые в автотракторостроении.

24. Контрольные автоматы и контроль на станках с ЧПУ: основные типы конструкций измерительных позиций.

25. Загрузочные и транспортирующие устройства, основные требования к контрольным автоматам.

26. Автоматические измерительные устройства для контроля размерной точности деталей на токарных станках с ЧПУ, основные типы и их характеристики.

27. Устройства активного контроля: виды устройств активного контроля, структурная схема средства активного контроля, структурные схемы механического прибора АК.

28. Схема работы станка с устройством активного контроля.

29. Устройства активного контроля для шлифовальных станков.

30. Устройства активного контроля для станков для хонингование. Основные модели и их техническая характеристика.

31. Автоподналадчики и самонастраивающиеся контрольные системы. Блокировочные устройства. Назначение и область применения, основные структурные схемы. Примеры оборудования и его основные характеристики.

32. Поверка, наладка и испытания приборов активного контроля: способы проверки и испытания приборов активного контроля.

Типовые темы рефератов

1. Недостатки приспособления, предназначенного для контроля (название параметра) (названия детали).

2. Направления автоматизация приспособления, предназначенного для контроля (название параметра) (названия детали).

3. Расчет погрешности приспособления, предназначенного для контроля (название параметра) (названия детали).

4. Разработка бланка регистрации результатов контроля приспособлении, предназначенном для контроля (название параметра) (названия детали).

5. Разработка методики выполнения измерений на приспособлении, предназначенном для контроля (название параметра) (названия детали).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93000>. — Загл. с экрана

б) дополнительная:

1. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/275>. — Загл. с экрана.

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» АВ4304, АВ4307, АВ4309, АВ4314.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации операций контроля при изготовлении различных деталей.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к промежуточной аттестации.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы: определение цели самостоятельной работы; конкретизация познавательной задачи; самооценка готовности к самостоятельной работе; выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи; планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием; осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы; рефлексия; презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении данной дисциплины следует уделять изучению основных понятий в автоматизации контрольных операций технологического процесса изготовления деталей.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения: учебники, информационные ресурсы Интернета; справочные материалы и нормативно-техническая документация.

20	Автоматические средства контроля: классификация и обобщенные структурные схемы автоматизированных средств измерений, испытаний и контроля. Классификация САК по степени автоматизации, по воздействию на технологический процесс.	5	1	2	1										
21	Основные виды автоматизированных средств контроля: автоматизированные приспособления, полуавтоматические средства контроля. Структурные схемы измерительных средств с различными преобразователями.	5	2	2	1										
22	Контрольные полуавтоматические машины, автоматические контрольные системы; назначение, область применения, конструктивные особенности; модели, применяемые в автотракторостроении.	5	3	2	1										
23	Контрольные автоматы и контроль на станках с ЧПУ: основные типы конструкций измерительных позиций.	5	4	2	1										
24	Загрузочные и транспортирующие устройства, основные требования к контрольным автоматам.	5	5	2	1										
25	Автоматические измерительные устройства для контроля размерной точности деталей на токарных станках с ЧПУ, основные типы и их характеристики.	5	6	2	1										
26	Устройства активного контроля: виды устройств активного контроля, структурная схема средства активного контроля, структурные схемы механического прибора АК.	5	7	2	1										
27	Схема работы станка с устройством активного контроля.	5	8	2	1										
28	Устройства активного контроля для шлифовальных станков.	5	9	2	1										
29	Устройства активного контроля для станков для хонингования. Основные модели и их техническая	5	10	2	1										

	характеристика.														
30	Автоподналадчики и самонастраивающиеся контрольные системы. Блокировочные устройства. Назначение и область применения, основные структурные схемы. Примеры оборудования и его основные характеристики.	5	11	2	1										
31	Поверка, наладка и испытания приборов активного контроля: способы проверки и испытания приборов активного контроля.	5	12	2	1										
32	Установки для проверки в статическом режиме.	5	13	2	1										
33	Установки для проверки в динамическом режиме.	5	14	2	1										
34	Наладка в цеховых условиях.	5	15	2	1										
35	Аттестация приборов АК.	5	16	2	1										
36	Особенности автоматизации испытаний.	5	17	2	1										
37	Обзорное занятие	5	18	2	1										
38	Форма аттестации													Э	
	Всего часов по дисциплине			54	36		90		-	-	-	-	-	-	-

Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология, сертификация»,
доцент, к.т.н.

О.Б. Бавыкин