Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.08.2026 14:58:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль «Автоматизация технологических производств»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):

доцент каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент  /Д.В. Зубов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М.Б. Генералова»,

 /А.С. Кирсанов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2 Основная литература 10
4.3 Дополнительная литература 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5 Материально-техническое обеспечение 11
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7 Фонд оценочных средств 13
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства 16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения учебной дисциплины «Методы и средства измерений» является формирование знаний о современных методах и средствах измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Задача дисциплины — развитие у студентов навыков работы с измерительными приборами и освоение подходов к выбору методов и средств измерений для поставленных измерительных задач.

Обучение по дисциплине «Методы и средства измерений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1. понимает основные стандарты, нормативные документы и правила в области профессиональной деятельности; ИОПК-5.2. Применяет положения нормативно-технической документации при проектировании и анализе объектов профессиональной деятельности; ИОПК-5.3. Осуществляет поиск и анализ отдельных положений нормативно-технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности.	**Знать:** Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы **Уметь:** Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений **Владеть:** организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ИОПК-11.1. Понимает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных; ИОПК-11.2. Выбирает эффективную методику экспериментальных исследований; ИОПК-11.3. Проводит экспериментальные исследования, обработку и представление полученных данных с использованием современного исследовательского оборудования.	**Знать:** основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации в области метрологии и измерительной техники **Уметь:** выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера **Владеть:** навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Технические средства автоматизации;

Основы ремонта и монтажа технологического оборудования.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	18	18
2.2	Подготовка отчетов по лабораторным работам	18	18
2.3	Подготовка к диф.зачету	18	18
3	**Промежуточная аттестация**	зачет	зачет
	Зачет/диф.зачет/экзамен		
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

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. Введение**	**18**	**10**		**4**		**18**
1.1	Тема 1. Основные понятия, термины и определения. Единицы физических величин. Измерение, его основные операции, элементы процесса. Основные этапы измерений. Схемы измерений.		4				6

1.2	Тема 2. Классификация измерений. Область и виды измерений. Принципы, методы и методики измерений. Шкалы измерений Измерительный сигнал, классификация, квантование, дискретизация		2		2		6
1.3	Тема 3. Погрешности средств и результатов измерений. Метрологические характеристики измерительных устройств, Структурные схемы и метрологические характеристики измерительных систем. Надежность средств измерений. Статические характеристики СИ. Класс точности.		4		2		6
2	**Раздел 2. Методы и средства измерения неэлектрических величин**	**32**	**16**		**14**		**36**
2.1	Тема 1. Датчики: понятие, классификация, характеристики, требования. Первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи.		2		2		6
2.2	Тема 2. Измерение температуры. Терморезистивные датчики. Термопары. Биметаллические термометры. Термогильзы. Инфракрасные датчики.		4		4		6
2.3	Тема 3. Измерение давления. Измерение абсолютного, дифференциального, избыточного давления. Разделительные мембраны, термокапиллярные трубки.		4		2		6
2.4	Тема 4. Измерение расхода. Измерение объёмного расхода. Диафрагмы. Трубки Вентури. Ротаметры. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые расходомеры. Измерение массового расхода. Электромагнитные расходомеры. Кориолисовы расходомеры. Сигнализаторы протока.		4		2		6
2.5	Тема 5. Измерение уровня. Манометрические уровнемеры. Ёмкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Волновые уровнемеры. Радарные уровнемеры. Сигнализаторы уровня.		4		2		6

2.6	Тема 6. Измерение состава. Газоанализаторы. РН-метры. Сигнализаторы вредных и опасных веществ.		8		2		6
	Итого	**108**	**36**		**18**		**54**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Основные понятия, термины и определения. Единицы физических величин. Измерение, его основные операции, элементы процесса. Основные этапы измерений

Тема 2. Классификация измерений. Область и виды измерений. Принципы, методы и методики измерений. Шкалы измерений Измерительный сигнал, классификация, квантование, дискретизация

Тема 3. Погрешности средств и результатов измерений.

Метрологические характеристики измерительных устройств, Структурные схемы и метрологические характеристики измерительных систем. Надежность средств измерений. Статические характеристики СИ. Класс точности

Раздел 2. Методы и средства измерения неэлектрических величин

Тема 1. Датчики: понятие, классификация, характеристики, требования. Первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи.

Тема 2. Измерение температуры. Терморезистивные датчики. Термопары. Биметаллические термометры. Термогильзы. Инфракрасные датчики.

Тема 3. Измерение давления. Измерение абсолютного, дифференциального, избыточного давления. Разделительные мембраны, термокапиллярные трубки.

Тема 4. Измерение расхода. Измерение объёмного расхода. Диафрагмы. Трубки Вентури. Ротаметры. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые расходомеры.

Измерение массового расхода. Электромагнитные расходомеры. Кориолисовы расходомеры. Сигнализаторы протока.

Тема 5. Измерение уровня. Манометрические уровнемеры. Ёмкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Волновые уровнемеры. Радарные уровнемеры. Сигнализаторы уровня.

Тема 6. Измерение состава. Газоанализаторы. РН-метры. Сигнализаторы вредных и опасных веществ.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1. Построение измерительных цепочек.
Лабораторное занятие 2. Изучение процесса квантования.
Лабораторное занятие 3. Определение статической характеристики измерительного преобразователя.
Лабораторное занятие 4. Определение класса точности первичного измерительного преобразователя.
Лабораторное занятие 5. Измерение температуры.
Лабораторное занятие 6. Измерение давления.
Лабораторное занятие 7. Измерение расхода.
Лабораторное занятие 8. Измерение уровня.

Лабораторное занятие 9. Работа с газоанализатором окружающего воздуха.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 51086-97 Датчики и преобразователи физических величин электронные. Термины и определения
2. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний
3. ГОСТ 14265-79 Приборы электроизмерительные аналоговые контактные прямого действия. Общие технические условия
4. ГОСТ 30534-97 Средства контроля и измерений линейных и угловых размеров. Требования безопасности и методы испытаний
5. ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации
6. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

4.2 Основная литература

1. Глуханов, А. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / А. А. Глуханов. — Архангельск : САФУ, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-261-01462-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226832

2. Лукьянов, Г. Н. Сенсоры и датчики физических величин : учебное пособие / Г. Н. Лукьянов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190906

3. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-507-47370-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364529

4.3 Дополнительная литература

1. Демина, Л. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Л. Н. Демина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 292 с. — ISBN 978-5-7262-1290-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75967

3. Петрова, Е. И. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / Е. И. Петрова. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-89764-838-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136153.

4. Зотов, С. В. Методы и средства измерения : учебное пособие / С. В. Зотов, Е. Г. Касаткина, Г. А. Бережная. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2023. — 105 с. — ISBN 978-5-9967-2673-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/366011.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР не разработан.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
3. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

3. Специализированная аудитория для лабораторных работ. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку работы каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Методы и средства измерений» 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:

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых лабораторных работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

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 дифференциальному зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- работа с конспектом лекций
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- подготовка к дифференциальному зачету.

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.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

- защита лабораторных работ;
- дифференцированный зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания по лабораторным работам индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ОПК-5.	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
	Не зачтено	Зачтено		
Знать: Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации в области метрологии и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные метрологические правила, нормы и требования, фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и

измерительной техники	передачи и обработки информации в области метрологии и измерительной техники	обработки информации в области метрологии и измерительной техники Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	обработки информации в области метрологии и измерительной техники Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	обработки информации в области метрологии и измерительной техники Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбирать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	нестандартные ситуации.	
Владеть: Навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: - Методами обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачет

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. 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 РПД. 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 текущего контроля:

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Выполнение и защита лабораторной работы	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на 2 заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 2 поставленных вопроса.	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 2 вопроса на тему лабораторной работы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 **Текущий контроль**

7.3.2 **Промежуточная аттестация**

Вопросы для дифференцированного зачета:
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

1 Измерительные преобразователи (ИП), назначение,
2 Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения
3 Характеристики составляющих процесса измерений (средство измерения, условия измерения)
4 Классификация средств измерений электрических величин
5 Классификация методов измерений
6 Требования, предъявляемые к измерительным приборам.
7 Классификация методов измерений
8 Средства измерений. Классификация средств измерений
9 Метрологические характеристики средств измерений.
10 Классификация погрешностей.
11 Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны.)
12 Приборы расхода. Приборы измерения давления
13 Виды калибров, методики контроля.
14 Что такое шкала физической величины? Какие виды шкал вы знаете?
15 Назовите основные единицы СИ и их размерность.
16 Что называется стандартизацией?
17 В чем заключается сущность системы стандартизации?
18 Перечислите основные функции стандартизации.
19 Что составляет основы системы стандартизации в России?

20 Перечислите основные цели стандартизации.
21 Перечислите основные организации, занимающиеся информационным обеспечением работ по стандартизации в России и за рубежом.
22 Какова сфера деятельности и основные цели Международной организации по стандартизации?
23 Какие задачи ставятся перед комитетами ИСО?
24 Перечислите основные международные организации, участвующие в международной стандартизации? Каковы их основные задачи и перспективные направления деятельности?

ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

25 Способы измерения электрических величин
26 Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.
27 Что представляет собой физическая величина?
28 Что называется значением физической величины?
29 Сигналы измерительной информации.
30 Понятия: датчик, чувствительный элемент.
31 Какие задачи выполняет датчик?
32 Основные характеристики (параметры) датчиков физических величин.
33 Какие погрешности возникают при измерении физической величины датчиком?
34 В чем суть понятий: порог реагирования, гистерезис, разрешающая способность датчиков?
35 Классификация датчиков.
36 Генераторные и параметрические датчики
37 Динамический и статический режим работы датчиков
38 Объясните влияние внешних условий, измерительной аппаратуры на погрешности измерения датчиком
39 Что определяет погрешность резистивных датчиков?
40 Особенности функционирования и конструкции пьезоэлектрических датчиков
41 Особенности работы электромеханических датчиков расхода
42 Конструкции термопар и области применений?