МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 «Методы и средства измерения»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2025

Б1.В.ДВ.01.02 «Методы и средства измерения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Д.А Мельникова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Уметь использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности
		ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Уметь организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Знать описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции
		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-11		Метрология, стандартизация и сертификация; Технические измерения и приборы и обработка сигналов	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Информационная теория измерений; Основы патентоведения и научных исследований; Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-1		Технические измерения и приборы и обработка сигналов; Физико-химические основы технологических процессов	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Оптимальные и адаптивные системы; Основные аппараты химических производств; Программные комплексы расчета надежности технических систем; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Системы реального времени; Системы управления технически сложными объектами; Управление качеством технологических производств; Цифровые устройства автоматики

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	10	10
Лекции	4	4
Практические занятия	6	6
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Контроль	4	4
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о методах и средствах измерений	2	0	2	25	29
2	Применение средств измерений	2	0	2	25	29
3	Основные сведения об испытаниях	0	0	2	25	27
4	Актуальные проблемы измерений	0	0	0	25	25
5	Измерения технологических параметров	0	0	0	26	26
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	4	0	6	126	144

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Учебные занятия не реализуются.

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учеб. пособие / С. И. Боридько [и др.].- М., Горячая линия-Телеком, 2007.- 374 с.	Книжный фонд

2	Червинский, М.М. Методы и средства измерений магнитных характеристик пленок / М.М.Червинский,С.Ф.Глаголев,В.Б.Архангельский.- Л., Энергоатомиздат, 1990.- 208 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Измерение электрических и магнитных величин : метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост. О. Г. Корганова.- Самара, 2013.- 24 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||894	Электронный ресурс
4	Шуваев, В.Г. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : метод. указания по выполнению курсового проекта / В. Г. Шуваев; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2018.- 58 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3359	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учеб. пособие / С. И. Боридько [и др.].- М., Горячая линия-Телеком, 2007.- 374 с.	Книжный фонд
6	Цифровые измерительные устройства : методы и средства измерения интегр.характеристик гармонич.сигналов : учеб.пособие / В. С. Мелентьев [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2011.- 121 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Libreoffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	APS - American Physical Society (Американского физического общества) - физические науки.	https://journals.aps.org/about	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории(наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий комплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения(проектор,экран,компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

-

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование

речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации

задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Методы и средства измерения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.02 «Методы и средства измерения»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Уметь использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности
		ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Уметь организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Знать описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции
		ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Владеть навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие сведения о методах и средствах измерений				
ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Уметь** использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Уметь** организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Применение средств измерений				

ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Уметь** использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Уметь** организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Основные сведения об испытаниях				

ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Уметь** использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Уметь** организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Актуальные проблемы измерений				

ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Уметь** использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Уметь** организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Измерения технологических параметров				

ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Уметь** использовать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Уметь** организовывать проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	**Знать** описание и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	**Владеть** навыками анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий	Отчет по практическим работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Группы измерений и измеряемые величины:
2. Физическая акустика: интенсивность звука, плотность звуковой энергии, уровень звукового давления и громкости, амплитуда и спектральная плотность амплитуд звуковых (ультразвуковых) колебаний и т.п.;
3. Акустические свойства веществ, материалов и сред: скорость распространения и коэффициент поглощения звука (ультразвука), звуковое давление, коэффициенты отражения (затухания) звуковой волны, акустическое сопротивление и т.п.
4. СИ: принципы действия, структурные и другие схемы, комплексы нормируемых МХ.
5. Группы измерений и измеряемые величины:
6. ионизирующие излучения и радиоактивность: интенсивность излучения, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, плотность потока ионизирующих частиц или квантов и т.п.;
7. свойства атомов и молекул: потенциал ионизации, энергия диссоциации;
8. фундаментальные константы: скорость света, заряд электрона, протона и нейрона, постоянная Джозефсона, число Фарадея, постоянная Больцмана и т.п.
9. Диапазон, условия и области применения измерений.
10. СИ: принципы действия, структурные и другие схемы.
11. Комплексы нормируемых МХ.
12. Воздействующие факторы, определяющие виды испытаний (климатические; механические воздействия; воздействия, вызванные особенностями космических полетов и наличием радиоактивности). Объекты контроля и общие вопросы контроля.
13. Примеры контрольно-измерительного оборудования. Эксплуатационные и МХ оборудования. Испытательное оборудование: вибро- и ударные стенды, термокамеры
14. Основные направления автоматизации СИ.
15. Измерительно-вычислительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.
16. Методы измерений механических напряжений, сил, моментов, давлений и параметров движения твердого тела. Измеряемые величины. Методы измерений: деформаций и механических напряжений; сил и крутящих моментов; давления; параметров движения (перемещений, скоростей и ускорений). Метрологическое обеспечение измерений механических усилий и параметров движения.
17. Измерение давления. Классификация методов и средств измерений давления. Гравитационные приборы для измерения давления. Основные конструктивные особенности. Дополнительные устройства.
18. Контактные способы измерения температуры. Классификация средств измерения температур: контактные, биметаллические, дилатометрические, термосопротивления и термопары. Бесконтактные методы измерения температуры. Пирометрия.
19. Термоэлектрические преобразователи температуры (ТЭП). Номинальные статические характеристики (НСХ). Измерительные цепи с ТЭП. Особые случаи измерения температуры. Основные технические характеристики.
20. Термопреобразователи сопротивления (ТПС). Стандартные НСХ. Измерительные цепи с ТПС. Особенности измерительных схем с ТПС. Пирометры излучения (теоретические основы, квазимонохроматические, спектрального отношения, полного излучения)
21. Классификация методов и средств измерений уровня. Визуальные, поплавковые, буйковые, электрические, радиационные уровнемеры. Дополнительные устройства. Особенности построения уровнемеров сыпучих веществ.

22. Классификация методов и средств измерений расхода и количества веществ. Основные требования к приборам измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давления. Анализ явлений при дросселировании потока.
23. Расходомеры переменного уровня. Расходомеры обтекания. Классификация и общая характеристика.
24. Электромагнитные расходомеры (ЭМР). Основные электрофизические процессы и принципы построения ЭМР. ЭМР с постоянным и переменным магнитным полем. Измерительные цепи ЭМР. Ультразвуковые расходомеры (УЗР). Вибраторы, измерительные схемы УЗР. Ионизационные расходомеры. ЯМР-расходомеры. Тепловые расходомеры. Основные способы измерения и принципы построения преобразователей расхода.
25. Методики сбора данных о величинах и характеристиках воздействия от источников воздействия в окружающую среду

Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства измерения

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите основную цель классификации измерений по областям: А) определение стоимости приборов Б) систематизация методов по физическим величинам В) выбор поставщика оборудования Г) сокращение времени измерений	Б	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.1. Классификация измерений	4
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, что относится к средствам измерений: А) меры Б) нормативные документы В) методические указания Г) программное обеспечение	А	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.2. Средства измерений (СИ)	4
3	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Отметьте элементы структурной схемы средства измерений: А) преобразователи Б) нормативная документация В) устройства регистрации Г) методическое обеспечение	А В	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.2. Средства измерений (СИ)	4
4	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите первый этап подготовки к измерениям: А) выбор принципов и средств измерений Б) анализ постановки измерительной задачи В) разработка нормативов контроля Г) стандартизация МВИ	Б	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.3. Подготовка к измерениям	4
5	Прочитайте текст и дополните фразу: Совокупность операций при подготовке и выполнении измерений, обработке результатов называется _____	методика выполнения измерений (МВИ)	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.3. Подготовка к измерениям	4
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, к какой группе относятся измерения длины и угла: А) тепловые величины Б) механические величины	Б	Применение средств измерений. Тема 2.1. Измерение механических величин	4

	В) электрические величины Г) магнитные величины			
7	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите прибор для бесконтактного измерения температуры: А) термопара Б) термосопротивление В) пирометр Г) биметаллический термометр	В	Применение средств измерений. Тема 2.2. Измерение тепловых величин	4
8	Прочитайте текст и установите соответствие между величиной и областью измерений: А) Напряжение 1) Механические величины Б) Сила тока 2) Электрические величины В) Давление 3) Тепловые величины Г) Температура	А-1 Б-2 В-1 Г-3	Применение средств измерений. Тема 2.3. Измерение электрических и магнитных величин	4
9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Отметьте основное назначение испытательного оборудования: А) хранение измерительных данных Б) воздействие на объекты для оценки их характеристик В) калибровка средств измерений Г) документирование результатов	Б	Основные сведения об испытаниях. Тема 3.1-3.3. Объекты испытаний	4
ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите цель сбора исходных данных при проектировании систем автоматизации: А) определение стоимости проекта Б) обоснование технических решений В) выбор поставщиков оборудования Г) составление графика работ	Б	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.3. Подготовка к измерениям	4
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, что анализируют при оценке объемов автоматизации технологических процессов: А) финансовые показатели предприятия Б) параметры	Б	Общие сведения о методах и средствах измерений. Тема 1.3. Подготовка к измерениям	4

	контролируемых величин В) квалификацию персонала Г) архитектурные особенности здания			
3	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Отметьте виды документации, используемые при проектировании автоматизированных систем: А) технические задания Б) бухгалтерские отчеты В) схемы автоматизации Г) кадровые приказы	АВ	Применение средств измерений. Тема 2.1. Измерение механических величин	4
4	Прочитайте текст и дополните фразу: Совокупность нормируемых характеристик, определяющих точность средства измерений, называется _____	метрологические характеристики (МХ)	Применение средств измерений. Тема 2.2. Измерение тепловых величин	4
5	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите основной параметр, измеряемый при контроле технологического процесса: А) цвет продукции Б) геометрические и физические параметры В) маркировка упаковки Г) время доставки	Б	Измерения технологических параметров. Тема 5.1. Средства измерения силовых параметров	4
6	Прочитайте текст и установите соответствие между типом датчика и измеряемой величиной: А) Термопара 1) Давление Б) Тензодатчик 2) Температура В) Уровнемер 3) Уровень жидкости Г) Манометр 4) Механическое напряжение	А-2 Б-4 В-3 Г-1	Измерения технологических параметров. Тема 5.2. Средства измерения температуры	4
7	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите метод измерения расхода, основанный на разности давлений до и после сужающего устройства: А) электромагнитный Б) ультразвуковой В) переменного перепада давления Г) тепловой	В	Измерения технологических параметров. Тема 5.4. Измерение расхода и количества веществ	4
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите преимущество бесконтактных методов измерения температуры:	Б	Измерения технологических параметров. Тема 5.2. Средства измерения температуры	4

	А) низкая стоимость Б) возможность измерения движущихся объектов В) простота калибровки Г) высокая точность при низких температурах			
9	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Отметьте факторы, влияющие на выбор средств измерений для автоматизации: А) диапазон измеряемых величин Б) цвет корпуса прибора В) условия эксплуатации Г) страна-производитель	А В	Измерения технологических параметров. Тема 5.3. Измерение уровня жидкостей и сыпучих материалов	4

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с Матрицей соответствия оценочных средств запланированных результатам обучения, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически на Практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Устный опрос	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Зачет с оценкой	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и

более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	**Традиционная оценка**	**Балльно-рейтинговая оценка**
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по практическим занятиям, допускаются к зачету с оценкой (промежуточной аттестации).