


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Матвеев П.В.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Направление/специальность
подготовки

12.04.01 Приборостроение
27.04.01 Стандартизация и метрология

Специализация/профиль/программа
подготовки

✓ Обеспечение качества и сертификация изделий и производств
Стандартизация, управление качеством и метрология в
приборостроении

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

Очная

Факультет

О Естественнонаучный

Выпускающая кафедра

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Кафедра-разработчик рабочей
программы

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА					
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ		
5	10	4	144	68	0	0	68	76	0	0	76	ЭКЗ.	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.04.01 Приборостроение
27.04.01 Стандартизация и метрология

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Марков Андрей Валентинович, д.т.н., заведующий кафедрой



Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Стрельцов Вячеслав Григорьевич, ассистент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

27.04.01 (O2)	ПСК-1.2 — способность организовывать работы и внедрять современные методы и средства измерений, испытаний и контроля для технического контроля качества продукции
12.04.01 (O2)	ПСК-2.2 — способность участвовать в разработке автоматизированных систем измерений и испытаний для технического контроля качества продукции

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2 (27.04.01, O2)

знания:

на уровне представлений:

- научно-технических основ теории автоматизации измерений, испытаний и контроля;
- характеристики типовых устройств автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;

контроля;

- основ управления разработкой измерительной аппаратуры;;

на уровне воспроизведения:

- основных понятий в области моделирования и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;

- качественных и количественных характеристик математических моделей автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;;

на уровне понимания:

- методы проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
- методы цифровой обработки, хранения, передачи и защиты измерительной информации в автоматизированных системах измерений, испытаний и контроля;

- особенности расчета и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля различных физических величин и параметров;

- методики анализа и синтеза автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;

умения:

теоретические:

- применение методов автоматизации к процессам измерений, испытаний и контроля;
- проводить анализ моделей автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;;

практические:

- строить структурную модель автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля, выбирать типовые блоки сопряжения системы измерений, испытаний и контроля с ЭВМ, проводить цифровую обработку измерительной информации с помощью специализированных компьютерных программ;

- на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;;

навыки:

- применение специализированных компьютерных программ и справочной литературы в области моделирования и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; проведение математического моделирования и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля.;

ПСК-2.2 (12.04.01, O2)

знания:

на уровне представлений:

- характеристики типовых устройств автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;

- коммуникационные сети автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;;

на уровне понимания:

- научно-технических основ теории автоматизации измерений, испытаний и контроля;
- методы проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
- методы цифровой обработки, хранения, передачи и защиты измерительной информации в автоматизированных системах измерений, испытаний и контроля;

- особенности расчета и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля различных физических величин и параметров;

- методики анализа и синтеза автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;

- методы повышения точности автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля.;

умения:

теоретические:

- применение методов автоматизации к процессам измерений, испытаний и контроля;
 - проводить анализ моделей автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
- практические:
- строить структурную модель автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля, выбирать типовые блоки сопряжения системы измерений, испытаний и контроля с ЭВМ, проводить цифровую обработку измерительной информации с помощью специализированных компьютерных программ;
 - на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
- навыки:*
- применение специализированных компьютерных программ и справочной литературы в области моделирования и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
 - проведение математического моделирования и проектирования автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.04.01 Приборостроение, 27.04.01 Стандартизация и метрология.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-2.3 — Способен принимать участие в разработке систем менеджмента качества организации, применять инженерные методы и современные компьютерные технологии для решения прикладных задач, связанных с управлением качества продукции, определять структуру затрат на обеспечение качества на этапах жизненного цикла

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.2 (27.04.01)	ПСК-2.2 (12.04.01)
5	10	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. 1.1. Дидактическая единица 1. Предмет дисциплины. Основные задачи. Измерительные, контрольные и испытательные системы как объект автоматизации. Научные, технические, экономические и социальные цели автоматизации. Техничко-экономические показатели. Направление развития теории автоматизации: методы изучения закономерностей объектов управления (динамика, устойчивость, зависимость от внешних факторов и т.п.) и создание моделей; экономически целесообразные методы управления; вы-бор экономически эффективной зависимости между измеряемым и управляемым параметрами; инженерные методы реализации автоматизации.	7	3	3	4	10	10
5	10	Раздел 2. Общие критерии автоматизации. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний. 2.1. Дидактическая единица 2. Степень автоматизации. Критерии автоматизации (сокращение ручного труда; повышение технологических возможностей; повышение эффективности автоматического управления). 2.2. Дидактическая единица 3. Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний; по характеру измеряемых (контролируемых) величин; по виду воздействий при испытаниях; по структуре автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. 2.3. Дидактическая единица 4 Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний, по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отклонению; по возмущению; комбинированные). 2.4. Дидактическая единица 5. Программирование и адаптация систем измерений, контроля и испытаний.	20	16	16	4	15	15
5	10	Раздел 3. Операция измерений, контроля и испытаний. За-дачи их автоматизации и методы решения. 3.1. Дидактическая единица 6. Задачи автоматизации измерения и контроля. Задачи автоматизации генерирования возмущений при испытаниях. Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем. Динамическая, кинематическая и статистическая составляющие погрешности измерения и управления. Нормируемые метрологические характеристики автоматизируемых устройств измерений, испытаний и контроля.	12	4	4	8	15	15
5	10	Раздел 4. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем. 4.1. Дидактическая единица 7. Структурные модели автоматизированных систем. Замкнутые и разомкнутые системы. Характеристики функциональных эле-ментов структурной модели. 4.2. Дидактическая единица 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования измерительных сигналов. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Микропроцессорные средства измерений. Целевые механизмы автоматических средств контроля, (измерительные роботы; система технического зрения; контрольно-сортировочные автоматы).	26	10	10	16	15	15
5	10	Раздел 5. Динамические модели автоматических систем. Анализ и синтез оптимальных моделей. 5.1 Дидактическая единица 9. Динамические модели систем автоматического измерения, испытания и контроля. Классификация возмущающих факторов. Структуры систем управления. Управление по отклонению, по возмущению, комбинированное. Точность автоматических систем. Анализ динамических моде-лей и определение параметров влияющих на точность. Методы построения динамических моделей. Метод восстановления динамических моделей на основе из-мерительной информации о процессе. Восстановление динамических моделей в форме однородного (неоднородного) линейного дифференциального уравнения n-го порядка. Анализ восстановленных моделей и синтез систем автоматических измерений, контроля и испытаний. Методы решения задач оптимального управления и синтез управлений. Определение необходимой и достаточной информации. Непрерывные и дискретные системы. Вариационные методы решения задач оптимального управления. Синтез оптимальных структур.	27	11	11	16	15	15
5	10	Раздел 6. Автоматизация измерений как информационное обеспечение автоматического управления. 6.1 Дидактическая единица 10. Особенности процессов управления: со слабым ограничением по точности; управление по показателям точности; без ограничений по управлению; без ограничений на управление и с интегральным критерием качества; с ограничением на управление; с ограничением на фазовые координаты. Принцип максимума. Линейные оптимальные быстродействия. Задачи со свободным правым (или левым) концом. Синтез оптимальных управлений. Определение необходимого числа измеряемых фазовых координат. Примеры синтеза оптимальных управлений. Динамическое программирование.	28	12	12	16	15	15
5	10	Раздел 7. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин. Автоматизация испытаний различного вида. 7.1. Дидактическая единица 11. Автоматизация измерения и контроля электрических и геометрических параметров. Автоматизация измерения и контроля массы, времени, температуры и давления. Автоматизация механических испытаний, испытаний на герметичность и климатических испытаний. Автоматизация поверочных работ. Автоматизация испытаний средств контроля.	24	12	12	12	15	15
Всего за 10 семестр			144	68	68	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	68	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Измерительные, контрольные и испытательные системы как объект автоматизации.	3
2	Раздел 2. Общие критерии автоматизации. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний.	Критерии автоматизации систем измерений, испытаний и контроля.	4
3		Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний.	4
4		Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний, по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отклонению; по возмущению; комбинированные).	4
5		Программирование систем измерений, контроля и испытаний.	4
6	Раздел 3. Операции измерений, контроля и испытаний. Задачи их автоматизации и методы решения.	Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем.	4
7	Раздел 4. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем.	Структурные модели автоматизированных систем.	4
8		Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.	6
9	Раздел 5. Динамические модели автоматических систем. Анализ и синтез оптимальных моделей.	Методы построения динамических моделей.	11
10	Раздел 6. Автоматизация измерений как информационное обеспечение автоматического управления.	Принцип максимума.	12
11	Раздел 7. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин. Автоматизация испытаний различного вида.	Автоматизация поверочных работ.	12
Всего за 10 семестр			68

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	4
2	Раздел 2. Общие критерии автоматизации. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	4
3	Раздел 3. Операции измерений, контроля и испытаний. Задачи их автоматизации и методы решения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	8
4	Раздел 4. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	16

5	Раздел 5. Динамические модели автоматических систем. Анализ и синтез оптимальных моделей.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	16
6	Раздел 6. Автоматизация измерений как информационное обеспечение автоматического управления.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	16
7	Раздел 7. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин. Автоматизация испытаний различного вида.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	12
Всего за 10 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10				Контр.Р.		ДР		Контр.Р.		ДР						ДР	РГР, Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
2. М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. T-Flex;
3. ТехноКад;
4. ТехноПро учебные версии.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Microsoft Office;
2. T-Flex;
3. ТехноКад;
4. ТехноПро учебные версии.

6.2. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.04.01 Приборостроение, 27.04.01 Стандартизация и метрология. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.2 (27.04.01) способность организовывать работы и внедрять современные методы и средства измерений, испытаний и контроля для технического контроля качества продукции;

ПСК-2.2 (12.04.01) способность участвовать в разработке автоматизированных систем измерений и испытаний для технического контроля качества продукции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с автоматизацией средств и систем измерений и испытаний для технического контроля качества продукции, и осуществлением организационно-технического управления работами по созданию датчиков-преобразующей аппаратуры для изделий РКТ.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Общие критерии автоматизации. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3) М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3)	4
Итого по разделу 2		4
Раздел 3. Операции измерений, контроля и испытаний. За-дачи их автоматизации и методы решения.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2,3)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (5) М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3)	16
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Динамические модели автоматических систем. Анализ и синтез оптимальных моделей.		
Подготовка к практическому занятию.	А. В. Марков. . Основы проектирования	16

Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1) М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3)	
Итого по разделу 5		16
Раздел 6. Автоматизация измерений как информационное обеспечение автоматического управления.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4)	16
Итого по разделу 6		16
Раздел 7. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин. Автоматизация испытаний различного вида.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4) М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3)	12
Итого по разделу 7		12

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- контрольная работа;
- расчетно-графическая работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

Список вопросов к экзамену выдается преподавателем в начале семестра для подготовки к экзамену. Список вопросов входит в УМК дисциплины

Контрольная работа

Выполненные контрольные работы представляются в рукописной форме в тетрадях для контрольных работ. Правильно выполненные контрольные работы засчитываются. Список заданий контрольных работ входит в УМК дисциплины.

Расчетно-графическая работа

Выполненные расчетно-графические работы представляются в печатной форме. По требованиям, указанным в описании задания. Правильно выполненная и оформленная расчетно-графическая работа засчитывается после защиты ее студентом.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Экзамен включает в себя ответы на три вопроса. При правильном ответе на три вопроса ставится оценка «отлично», при правильном ответе на два вопроса – «хорошо», при правильном ответе на один вопрос – «удовлетворительно». Список вопросов входит в УМК дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.2 (27.04.01)	ПСК-2.2 (12.04.01)	
5	10	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	7	3	3	4	10	10	Вопросы к экзамену, Контрольная работа
5	10	Раздел 2. Общие критерии автоматизации. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний.	20	16	16	4	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа
5	10	Раздел 3. Операции измерений, контроля и испытаний. Задачи их автоматизации и методы решения.	12	4	4	8	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа
5	10	Раздел 4. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем.	26	10	10	16	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Расчетно-графическая работа
5	10	Раздел 5. Динамические модели автоматических систем. Анализ и синтез оптимальных моделей.	27	11	11	16	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Расчетно-графическая работа
5	10	Раздел 6. Автоматизация измерений как информационное обеспечение автоматического управления.	28	12	12	16	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Расчетно-графическая работа
5	10	Раздел 7. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин. Автоматизация испытаний различного вида.	24	12	12	12	15	15	Вопросы к экзамену, Контрольная работа
Всего за 10 семестр			144	68	68	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	68	76	100	100	