

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Д.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства процессов проектирования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

С.Л. Поляков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

Д.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы и средства процессов проектирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач»

ПК-4 «Способен осуществлять анализ передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством, подготовку аналитических отчетов по возможности его применения в организации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различными методами измерений, испытаний и контролем продукции технического назначения, а также с применяемыми при этом инструментами и оборудованием.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение методов и средств измерений, испытаний и контроля, которые необходимы для обеспечения качества изделий современных приборов и средств радиоэлектроники.

Содержание и построение программы определяются, исходя из необходимости решения следующих основных задач:

- получение обучающимися необходимых знаний в области измерений, испытаний и контроля;
- получение обучающимися необходимых знания о методах и средствах измерений, испытательном оборудовании и средствах контроля в объеме, достаточном для квалифицированного решения основных задач разработки и производства, включая получение достоверной измерительной информации для последующего использования в системах контроля и испытаний;
- предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области традиционных методов измерений параметров и характеристик электрических цепей и сигналов и методов измерения неэлектрических величин, а также в области применения и основы эксплуатации средств измерения общего и специального назначения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	ПК-3.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию по разработке и применению методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять анализ передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством, подготовку аналитических отчетов по возможности его применения в организации	ПК-4.3.1 знать основные методы разработки, внедрения и функционирования систем управления качеством ПК-4.У.1 уметь составлять аналитические отчеты в профессиональной области деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»;
- «Информатика»;
- «Физика»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Материаловедение»;
- «Электротехника»;
- «Основы технического анализа промышленной продукции»;
- «Цифровая метрология»;
- «Электроника»;
- «Информационное обеспечение проектной деятельности».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Техническое регулирование»;
- «Управление процессами»;
- «Инновационный менеджмент»;
- «Основы теории точности и надежности».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Измерительные задачи при контроле и испытаниях	5		5		8
Раздел 2. Испытательные воздействия	4		4		10

Раздел 3. Электрические измерения при испытаниях и контроле.	4		4		10
Раздел 4. Радиотехнические измерения при испытаниях и контроле.	4		4		10
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле; их особенности и различия; измерение физических величин основа всех направлений человеческой деятельности; Роль измерений, "испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства. Испытания; общие сведения о современных испытаниях и их отличие от технического контроля. Воздействующие факторы при испытаниях. Внешние и внутренние воздействующие факторы. Виды воздействий: электрические, механические, климатические, биологические и другие воздействия на изделия. Виды испытаний, основные этапы при проведении испытаний. Опасные воздействия на человека, его имущество и окружающую среду. Контроль. Виды контроля. Место контроля при оценке качества изделий.
2	Воздействия при испытаниях. Механические воздействия. Вибрации и удары. Установки для реализации механических воздействий. Климатические воздействия. Натурные испытания изделий электронной техники. Воздействие температуры. Применяемое оборудование, его классификация, основные параметры, возможная конструктивная реализация; разработка программы и методик испытаний. Термо- и хладокамеры. Камеры теплового удара. Барокамеры. Радиационные воздействия. Ускоренные испытания. Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и на надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов. Оценка надежности изделий по результатам испытаний. Генераторы электрических колебаний. Генераторы синусоидальных колебаний. Основные схемотехнические принципы построения генераторов синусоидальных колебаний. Импульсные генераторы. Генераторы постоянного тока и напряжения. Генераторы специальных сигналов.
3	Средства измерений; определение и классификация средств измерений электрических величин; сигналы измерительной информации; аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения напряжения. Вольтметры постоянного и переменного тока. Импульсные вольтметры. Цифровые вольтметры. Электромеханические измерительные приборы. Амперметры. Измерители мощности. Измерители фазового сдвига. Электрические измерения при испытании трансформаторов, электродвигателей, генераторов постоянного и переменного тока. Испытание качества изоляции. Преобразование неэлектрических величин в электрические. Измерительные преобразователи (ИП); структурная схема ИП; классификация измерительных

	преобразователей: по назначению, по связи (взаимодействию) чувствительного элемента с изделием; по принципу преобразования, по физическому явлению, положенному в основу принципа действия; измерительные цепи генераторных и параметрических преобразователей. Функция преобразования измерительного преобразователя. Основные факторы, определяющие погрешность измерительного преобразователя. Классификация измерительных преобразователей. Измерительные преобразователи механических и температурных воздействий, оптические и акустические преобразователи. Измерение магнитных величин. Измерение влажности.
4	Измерения радиотехнических величин. Методы и средства измерения параметров сигналов. Электронно-лучевые осциллографы. Аналоговые и цифровые частотомеры. Измерение частоты и интервалов времени; понятие амплитудного и фазового спектра сигнала. Анализаторы спектра сигнала. Измерители нелинейных искажений. Приборы для измерения R, C, L у компонентов цепи. Измерение паразитных параметров элементов цепей. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Параметры, характеризующие ЭМС. Испытания изделий и измерения параметров ЭМС. Испытание радиотехнических изделий: электронных компонент, ИМС электронных модулей различного уровня. Испытание конструкций радиотехнических устройств. Автоматизация измерений. Автоматизация испытаний. Контроль качества изделий радиоэлектроники. Натурные испытания изделий радиоэлектроники. Обработка результатов испытаний. Оценки погрешностей. Статистическая обработка результатов испытаний.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Измерения постоянного напряжения с помощью прибора “Корипис-3А ”	2	2	1
2	Обработка результатов измерений постоянного напряжения	1	1	1
3	Ознакомление с основами рефлектометрии и рефлектометром mTDR-070	2	2	1
4	Определение типа нагрузки подключаемой к кабелю	2	2	2

5	Определение типов дефектов кабеля и приблизительного расстояния до них от начала кабеля	2	2	2
6	Ознакомление с устройством и работой фотометра «Эксперт–003»	2	2	3
7	Снятие кривой переходного процесса преобразователей сопротивления	2	2	3
8	Изучение приборов для измерения давления	2	2	4
9	Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов	2	2	4
Всего		17	17	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
006 К 70	Развитие методов и средств измерений, испытаний и контроля на основе инноваций и цифровизации:/ Г. И. Коршунов, С. Л. Поляков,	5

	И.А. Шишкин ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 102 с.	
005 К 70	Технологическое и нормативное обеспечение производства электроники: учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Дзюбаненко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 131 с.	5
621.317 М 71	Метрология и радиоизмерения : учебно-методическое пособие / Т. П. Мишура, К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 78 с.	5
005 К 70	Организация жизненного цикла электронной и приборной продукции в условиях технологических инноваций : учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Петрушевская, М. С. Смирнова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 105 с.	5
https://urait.ru/bcode/492180	Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для вузов / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 95 с.	
https://urait.ru/bcode/492152	Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 103 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.riastk.ru/mos/detail.php	Журнал «Контроль качества продукции»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office
2	MS Windows

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
2	Учебная аудитории для проведения лабораторных работ - укомплектована специализированной мебелью, оснащено\а компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	54-06
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Перечень вопросов к зачету Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Приведите основные термины и определения в области измерений.	ПК-4.3.1
2.	Охарактеризуйте роль измерений в различных областях деятельности.	ПК-4.3.1
3.	Приведите основные термины и определения в области испытаний.	ПК-4.3.1
4.	Охарактеризуйте виды испытаний. Приведите структуру средства измерения.	ПК-4.3.1
5.	Приведите основные термины и определения в области контроля.	ПК-4.3.1
6.	Перечислите виды контроля и сформулируйте их особенности	ПК-4.3.1
7.	Приведите особенности и различия измерений, испытаний и контроля.	ПК-4.3.1
8.	Приведите роль измерений, испытаний и контроля при обеспечении качества на этапах жизненного цикла продукции.	ПК-4.3.1
9.	Приведите принципы классификации методов измерений.	ПК-4.3.1
10.	Приведите принципы классификации средств измерений.	ПК-4.3.1
11.	Приведите принципы классификации погрешностей измерений.	ПК-4.3.1
12.	Перечислите элементы структурной схемы средства измерения и составляющие средства измерения.	ПК-4.3.1
13.	Охарактеризуйте средства измерений: преобразователи, приборы, системы, эталоны и рабочие меры.	ПК-4.3.1
14.	Приведите примеры измерительных преобразователей.	ПК-4.3.1
15.	Охарактеризуйте процессы калибровки и поверки средств измерений, приведите состав документов.	ПК-3.У.1
16.	Приведите характеристики преобразователей температуры.	ПК-4.3.1
17.	Приведите характеристики цифро-аналоговых преобразователей. характеристики.	ПК-4.3.1
18.	Охарактеризуйте аналитические сигналы, приведите принципы и средства аналитических измерений.	ПК-4.3.1
19.	Приведите достоинства и недостатки магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических приборов	ПК-4.3.1
20.	Приведите структуру, основные блоки и функционирование цифровых вольтметров.	ПК-4.3.1
21.	Приведите метрологические характеристики средств измерений.	ПК-4.3.1
22.	Охарактеризуйте юридический и коммерческий аспекты поверки и калибровки средств измерений.	ПК-4.3.1

23.	Сформулируйте основные этапы при поверке и калибровке средств измерений	ПК-3.У.1
24.	Приведите примеры приборов для экологического контроля при измерении концентрации загрязнений.	ПК-4.3.1
25.	Охарактеризуйте виды средств измерений для определения концентрации примесей в водной среде.	ПК-4.3.1
26.	Сформулируйте основные этапы процесса измерений, при определении концентрации примесей в водной среде	ПК-3.У.1
27.	Приведите классификацию видов контроля, особенности допускового контроля.	ПК-4.3.1
28.	Охарактеризуйте ошибки 1 и 2 рода, принципы оценки и математические модели «вероятности ложных тревог» и «необнаруженных отказов» при допусковом контроле.	ПК-4.3.1
29.	Приведите виды испытаний, основные виды воздействий при испытаниях.	ПК-4.3.1
30.	Приведите классификацию видов испытаний.	ПК-4.3.1
31.	Приведите виды климатических испытаний.	ПК-4.3.1
32.	Укажите нормативную документацию, применяемую при проведении технического контроля печатных плат	ПК-3.У.1
33.	Укажите нормативную документацию, применяемую при проведении измерений продукции	ПК-3.У.1
34.	Перечислите основные этапы составления отчета по результатам измерений продукции	ПК-4.У.1
35.	Перечислите основные этапы методики измерений на рефлектометре	ПК-3.У.1
36.	Перечислите основные этапы методики измерений на многоканальном вольтметре	ПК-3.У.1
37.	Перечислите основные этапы методики измерений на фотометре	ПК-3.У.1
38.	Охарактеризуйте особенности проведения измерений и анализа результатов на рефлектометре	
39.	Охарактеризуйте особенности проведения измерений и анализа результатов на многоканальном вольтметре	ПК-3.У.1
40.	Охарактеризуйте особенности проведения измерений и анализа результатов на фотометре	ПК-3.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Дайте определение понятия средства измерения.	ПК-4.3.1
2.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите структуру процесса измерения.	ПК-4.3.1
3.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите метрологические характеристики средств измерений.	ПК-4.3.1
4.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите виды испытаний	ПК-4.3.1
5.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите классификацию видов испытаний	ПК-4.3.1
6.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Какие методы применяются при подтверждении соответствия в условиях воздействия внешних факторов? Ответ: визуальный контроль испытания измерения контроль	ПК-4.3.1
7.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Какими техническими средствами нужно владеть при оценке параметров изделий? Ответ: анализатором средствами измерений компьютером регистратором	ПК-4.3.1
8.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Какие методики используются для оценки состояния особо опасных объектов? Ответ: Финансовый анализ компьютерное моделирование натурное моделирование расчетный метод	ПК-4.3.1
9.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Средство измерений для обнаружения физических свойств объекта, то есть - наличия измеряемой физической величины называется Ответ: мера индикатор измерительный прибор измерительная система	ПК-4.3.1
10.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Какие требования СМК выполняются для корректных измерений? Ответ: результативная работа процесса управления средствами мониторинга и измерений статистические требования применение квалиметрии	ПК-4.3.1

	моделирование	
11.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Приборы, которые дают мгновенное значение измеряемой величины в режиме реального времени, отсчитываемое по шкале называются... Ответ: сигнализирующими регистрирующими интегрирующими показывающими	ПК-4.3.1
12.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Существует ли сплошной вид контроля продукции? Ответ Да Нет	ПК-4.3.1
13.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Область значений величины измерительного прибора, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности измерений, называется ... Ответ: диапазон измерений диапазон показаний цена деления шкалы длина деления шкалы	ПК-4.3.1
14.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Относительная погрешность измерения равна ... Ответ: 2 мА 2,0% 1,3% 48 мА	ПК-4.3.1
15.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Свойство средства измерения, отражающее близость результатов измерения к истинному значению физической величины. называется ... Ответ: диапазон измерений чувствительность порог чувствительности	ПК-4.3.1
16.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ К основным критериям качества измерений относят: Ответ: точность, достоверность, сходимость воспроизводимость, размер погрешности измерений, правильность скорость и правильность измерений все варианты верны	ПК-4.3.1
17.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Компаратор – это: Ответ:	ПК-4.3.1

	окуляр микроскопа прибор сравнения прибор для измерения дифракции устройство для усиления сигнала	
18.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Сравнение реальных характеристик объекта с контрольными нормативами с учетом внешних воздействующих факторов – это: Ответ: измерение контроль испытание сходимость	ПК-4.3.1
19.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Метод, при котором искомая величина замещается величиной, воспроизводимой мерой – это: Ответ: дифференциальный метод метод совпадения метод замещения метод поиска истины	ПК-4.3.1
20.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Разность между измеряемой величиной и действительной называется погрешностью... Ответ: относительной приведенной абсолютной систематической	ПК-4.3.1
21.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите основные этапы составления отчета по результатам технического измерения продукции	ПК-4.У.1
22.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите основные этапы составления отчета по результатам испытаний продукции	ПК-4.У.1
23.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Приведите основные этапы составления отчета по результатам контроля продукции	ПК-4.У.1
24.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Перечислите какие виды погрешности рассчитываются по результатам измерений и дайте их краткую характеристику.	ПК-4.У.1
25.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Охарактеризуйте особенности анализа результатов измерений на рефлектометре	ПК-4.У.1
26.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Как оценить корректность выводов на основе моделирования? Ответ: по рискам экспериментально повторным моделированием по аналогу	ПК-4.У.1
27.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Как называется неточность измерений?	ПК-4.У.1

	Ответ: допуск погрешность ошибка ученого халатность	
28.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильные ответы Выберете верные утверждения Ответ: Погрешность измерений может быть больше цены деления Абсолютно точных измерений не существует Цена деления прибора зависит от количества штрихов на шкале прибора Точность измерений зависит от цены деления прибора	ПК-4.У.1
29.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ По способу получения результата все измерения делятся на ... Ответ: истинные и ложные статические и динамические прямые и косвенные прямые, косвенные, совместные и совокупные	ПК-4.У.1
30.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ В зависимости от числа измерений измерения делятся на ... Ответ: одноразовые и многократные однократные и многократные технические и метрологические равноточные и неравноточные	ПК-4.У.1
31.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является Ответ: применяемое средство измерения применяемый метод измерения отклонение условий выполнения измерений от нормальных несоответствие реального объекта принятой модели	ПК-4.У.1
32.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют ... Ответ: косвенными совместными зависимыми совокупными	ПК-4.У.1
33.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Единством измерений называется ... Ответ: состояние измерений, при которых их результаты выражены в единицах величин и погрешности выходят за пределы с заданной точностью система калибровки средств измерений сличение национальных эталонов с международными	ПК-4.У.1

	состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы	
34.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Погрешностью средства измерения называется... Ответ: разность между показаниями средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины разность между показаниями средства измерения и расчетными значениями разность между максимальным и минимальным значениями измеряемой величины разность между показаниями средства измерения и заданными значениями измеряемой величины	ПК-4.У.1
35.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Верно ли утверждение: Правильность измерений – качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в результатах измерений? Ответ Да Нет	ПК-4.У.1
36.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Верно ли утверждение: Сходимость – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях? Ответ Да Нет	ПК-4.У.1
37.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Верно ли утверждение: Сходимость измерений отражает влияние случайных погрешностей? Ответ Да Нет	ПК-4.У.1
38.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается ... Ответ: заменой объекта измерения измерением с многократным наблюдением измеряемой величины внесением поправки в результат измерения повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения	ПК-4.У.1
39.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается... Ответ: заменой объекта измерения измерением с многократным наблюдением измеряемой величины внесением поправки в результат измерения повторными измерениями другим оператором или с	ПК-4.У.1

	использованием другого средства измерения	
40.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Плотность определяется посредством измерения массы и длины (объёма). Такие измерения называются ... Ответ: прямыми косвенными относительными абсолютными	ПК-4.У.1
41.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Перечислите нормативную документацию, применяемую при проведении испытаний продукции на вибрацию	ПК-3.У.1
42.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Перечислите нормативную документацию, применяемую при проведении испытаний продукции в климатических камерах	ПК-3.У.1
43.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Сформулируйте описание сущности стандартизации	ПК-3.У.1
44.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Сформулируйте принципы стандартизации	ПК-3.У.1
45.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Сформулируйте главную цель деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации)	ПК-3.У.1
46.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Какой закон определяет основные требования к измерениям? Ответ: Закон об образовании Закон об обеспечении единства измерений, Закон о стандартизации, Закон о техническом регулировании	ПК-3.У.1
47.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ ГОСТ Р – это: Ответ: техническое условие руководящий документ методические указания национальный стандарт	ПК-3.У.1
48.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Нормативной основой метрологического обеспечения является ... Ответ: Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Государственная система поверки и калибровки средств измерений Государственная система стандартизации (ГСС) Государственный стандарт (ГОСТ)	ПК-3.У.1
49.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ К документам в области стандартизации не относятся ... Ответ: национальные стандарты государственные стандарты технические регламенты бизнес-планы	ПК-3.У.1
50.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ	ПК-3.У.1

	Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается Ответ: развитие международной стандартизации повышение уровня стандартов увеличение качества продукции устранение барьеров в международной торговле	
51.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Ведущей организацией в области международной стандартизации является... Ответ: международная электротехническая комиссия (МЭК) международная организация по стандартизации (ИСО) всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) организация объединённых наций (ООН)	ПК-3.У.1
52.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Главной целью деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации) является: Ответ: повышение значимости международных стандартов подготовка ведущих специалистов в области стандартизации и подтверждения соответствия развитие бизнеса содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами	ПК-3.У.1
53.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ К документам в области стандартизации не относятся ... Ответ: технические регламенты национальные стандарты стандарты организаций и предприятий планы организаций и предприятий	ПК-3.У.1
54.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Нормативный документ, в котором определяются для длительного пользования общие принципы, затрагивающие разные виды деятельности или их результат, называют: Ответ: сертификат стандарт указ акт	ПК-3.У.1
55.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Стандарт, утвержденный международной организацией по стандартизации, называют: Ответ: стандарт организации государственный межгосударственный международный	ПК-3.У.1
56.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Показатель качества продукции, характеризующий	ПК-3.У.1

	привлекательный, красивый вид продукции, называют: Ответ: безопасность для здоровья удобство эксплуатации эстетичный вид транспортабельность	
57.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Систематическая оценка качества продукции проводится с целью: Ответ: для аттестации качества улучшить производство изменить технологию повысить зарплату	ПК-3.У.1
58.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Совокупность свойств, отличающих ее от аналогичной по назначению продукции и позволяющих наилучшим образом удовлетворять личные и производственные потребности, называют: Ответ: уровень качества продукции качество продукции сертификация продукции предписание на выпуск продукции.	ПК-3.У.1
59.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильные ответы Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании» Ответ: разработку, принятие, применение и исполнение на добровольной основе требований к продукции, процессам производства эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг оценку соответствия права и обязанности участников отношений оценку технико-экономического уровня продукции, услуг и работ на соответствие лучшим мировым образцам.	ПК-3.У.1
60.	Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ Каким документом установлены правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров? Ответ: Федеральным законом «О защите прав потребителей» Федеральным законом «О техническом регулировании» Федеральным законом «О сертификации продукции и услуг» Федеральным законом «О стандартизации»	ПК-3.У.1

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются: учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- защищают лабораторные работы (5 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию на зачете."

Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех лабораторных работ и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации

студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой