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

Кафедра № 11

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«_18_» ___02____ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности/ специализации	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.,доц.	29.01.2026	В.В. Перлюк
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«_29_» ____01____ 2026 г., протокол № _5___

Заведующий кафедрой № 11

к.т.н.,доц.	29.01.2026	В.В. Перлюк
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.	29.01.2026	В.Е. Таратун
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности/специализации «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№11».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-2 «Способность применять современные электротехнические изделия, средства электроники и микропроцессорной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров»

ПК-3 «Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических летательных аппаратов»

ПК-4 «Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования»

ПК-5 «Способность осуществлять технический контроль с использованием контрольно- измерительных приборов и разрабатывать новые методики технического контроля»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением математических, физических, программных принципов построения и основных вопросов проектирования и эксплуатации компьютерно-информационной и контрольно-измерительной техники в составе бортового приборного оборудование. В процессе обучения обучающиеся проводят освоение технологий и методик расчета параметров и характеристик современных приборов и информационно-измерительных систем различного назначения.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучение студентами функциональных структур приборов и систем, условия и режимы их работы, характеристики качества приборов и систем (погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики); виды, типы и модели измерительных сигналов, структурно- математические модели процессов в приборах, информационные аспекты преобразования сигналов, особенности потери информации при преобразовании сигналов.

Создание у студентов системного подхода к разработке приборов и систем на базе микроэлектроники, микропроцессорной и вычислительной техники. Изучение математических, физических, программных принципов построения и основных вопросов проектирования и эксплуатации компьютерно - информационной и контрольно-измерительной техники; освоение технологий и методик расчета параметров и характеристик современных приборов и информационно-измерительных систем различного назначения.

Овладение современными и эффективными методами проектирования средств измерительной техники (современных промышленных измерительных преобразователей, аналоговых и цифровых приборов, контрольно-измерительных систем и комплексов, коммерческих контрольно-измерительных устройств), овладение методами расчета статических и динамических характеристик приборов, оценки погрешностей, расчета надежности, знакомство с методами вариантного проектирования, функционально-параметрического проектирования, ознакомление с основными понятиями и положениями автоматизированного проектирования, в т. ч. метрологического обеспечения производства, в частности систем для поверки средств измерения. В процессе изучения данной дисциплины студенты знакомятся с широким перечнем научно-технической литературы в этой области, а также с работами различных авторов и новейшими промышленными системами автоматизированного проектирования.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств

		УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.З.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность применять современные электротехничес-кие изделия, средства электроники и микропроцессор-ной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров	ПК-2.У.1 уметь разрабатывать структурные и принципиальные схемы узлов измерительно-вычислительных комплексов авиационных и космических летательных аппаратов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических летательных	ПК-3.З.1 знать состав комплекса бортового оборудования и основные технические характеристики информационно-измерительных систем и устройств авиационных и космических летательных аппаратов

	аппаратов	
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования	ПК-4.З.1 знать технические характеристики и принципы работы систем бортового оборудования, основные характеристики авиационных и космических летательных аппаратов, основы эргономики, включая формы и виды индикации, основы проектирования конструкций бортового оборудования ПК-4.У.1 уметь разрабатывать исходные данные для проведения расчетов режимов функционирования бортового оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность осуществлять технический контроль с использованием контрольно-измерительных приборов и разрабатывать новые методики технического контроля	ПК-5.З.1 знать технические характеристики средств измерений и контроля, основные понятия технического контроля, технологического процесса, технологической операции

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Компьютерные технологии в приборостроении
- Математика. Математический анализ
- Математика. Теория вероятностей и математической статистики
- Моделирование процессов и систем
- Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
- Электроника

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

- Организация обмена информации
- Методы цифровой обработки измерительной информации
- Комплексирование информационно- измерительных систем
- Алгоритмическое и программное обеспечение

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	23	23
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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 и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1.	4	4	4		4
Раздел 2.	4	4	5		4
Раздел 3.	4	4	4		4
Раздел 4.	5	5	4		4
Итого в семестре:	17	17	17		5
Итого:	17	17	17	0	21

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 лекционных занятий

Номер	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий

раздела	
1	**Основные понятия измерительных приборов и систем.** Тема 1.1. – Предмет, цель и содержание курса. Задачи дисциплины. Тема 1.2. - Классификация приборов: измерительные, следящие, информационные, устройства управления. Тема 1.3. - Характеристики качества приборов и систем (погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики).
2	**Виды измерительных сигналов. Их математическое описание** Тема 2.2. - Измерительные сигналы, их виды и типы, модели и методы обработки сигналов. Их влияние на метрологические показатели приборов и систем. Тема 2.3. - Структурно-математические модели процессов в приборах и системах. Модели (аналитические, статистические и системные). Математическая теория процессов в системах измерения. Тема 2.4. - Преобразование измерительных сигналов в приборах**.** Параметры и характеристики. Прибор как каскад преобразователей, формализованное описание их взаимодействия. Типы преобразователей и преобразование ими сигналов. Взаимодействие преобразователей с внешней средой.
3	**Типы преобразователей. Информационные аспекты измерительных систем. Методы математического моделирования измерительных преобразователей** Тема 3.1. -Линейные и нелинейные преобразователи. Семейство метрологических характеристик и их сравнительный анализ. Информационные и логические аспекты преобразования сигналов. Тема 3.2. - Количество информации, потери информации при преобразовании сигналов. Теоремы В. Котельникова и К. Шеннона и их применение в проектировании эффективных приборов и систем. Тема 3.3. - Преобразователи различных физических величин и полей. Взаимность и обратимость преобразователей. Уравнения и параметры преобразователей. Математическая теория преобразователей. Модели (системные, аналитические, статистические). Уравнения преобразования. Метрологические характеристики. Тема 3.4. - Помехозащищенность. Источники и исследование помех. Математическое описание и методы их устранения. Тема 3.5. - Методики и методы расчета статистических и динамических показателей и характеристик приборов и систем. Принципы моделирования приборов и систем. Типовые звенья приборов и систем, их математические модели. Соединение звеньев. Обратная связь. Эквивалентное преобразование соединений. Структурные схемы приборов и систем. Теоретическая и экспериментальная оценка погрешностей, расчеты общей и метрологической надежности. Особенности программного обеспечения.
4	**Современные технологии проектирования приборов и систем.** Тема 4.1. -Современные системы и технологии проектирования приборов и систем. Основные требования Государственной системы стандартизации (**ГСС**) к проектированию и производству продукции. Прогнозы развития. Техническая база (СКИФ, INTERNET и др.). Особенности программного обеспечения проектирования приборов и систем. Тема 4.2. - Этапы проектирования современных приборов и систем.

	ГОСТы. Модели объектов, для которых разрабатываются приборы и системы, Этап моделирования: построение моделей, оценивание адекватности, наблюдение за моделями, интерпретация результатов моделирования. Тема 4.3. - Методы (логические основы), модели и средства автоматизации проектирования и проектных процедур. Направления развития. Стандарты САПР, структура, виды и комплектность документов, их применение. Тема 4.4. - Основные понятия и методы вариантного проектирования. Модели и критерии. ГОСТы. Особенности программного обеспечения вариантного проектирования. Тема 4.5. - Методология автоматизированного проектирования. Методология и системные, аналитические и статистические подходы к проектированию. ГОСТы. Особенности программного обеспечения автоматизированного проектирования приборов и систем. Тема 4.6. - Функционально-параметрическое проектирование, его основные положения. Моделирование физических принципов приборов и систем. **ГОСТ**ы. Особенности программного обеспечения функционально-параметрического проектирования приборов и систем. Тема 4.7. - Конструкторско-технологическое автоматизированное проектирование (**КТАП**), его основные положения и направления. Уровни **КТАП. ГОСТ**ы и их применение. **С**тандартные системы программного обеспечения **КТАП** приборов и систем. Тема 4.8. Разработка конструкций современных приборов и систем, ее основные направления и положения. Единая система конструкторской документации (**ЕСКД**). Направления разработки интеллектуальных приборов и систем. ГОСТы на конструирование приборов и систем. Перспективы в развитии конструирования современных приборов и систем. Особенности программного обеспечения создания конструкций современных приборов и систем. Тема 4.9. Создание проектной документации на приборы и системы. Единая система стандартизации приборостроения (**ЕССП**) – общие сведения. ***ГОСТ**ы*. Развитие современных систем конструирования приборов и систем. Особенности программного обеспечения создания проектной документации. Примеры практического применения технологий проектирования приборов и систем.

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
Семестр 6					
1	Виды измерительных сигналов. Их математическое описание	Выполнение практических занятий	4	2,5	2

2	Типы преобразователей. Информационные аспекты измерительных систем	Выполнение практических занятий	4	2,5	3
3	Методы математического моделирования измерительных преобразователей.	Выполнение практических занятий	5	3	3
4	Современные технологии проектирования приборов и систем	Выполнение практических занятий	4	3	4
Всего:			17		

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 6				
1	Характеристики качества приборов и систем (погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики).	3	2	1
2	Измерительные сигналы, их виды и типы, модели сигналов. Структурно-математические модели процессов в приборах. Преобразование измерительных сигналов в приборах	4	3	2
3	Количество информации, потери информации при преобразовании сигналов. Взаимность и обратимость преобразователей. Уравнения и параметры преобразователей.	3	2	3
4	Программные средства автоматизации проектных процедур, интегрированные CAD/CAM/CAE/PDM – системы, методы вариантного проектирования, системные подходы к проектированию	4	3	4
5	Функционально-параметрическое проектирование, конструкторско-	3	2	4

	технологическое проектирование			
Всего:		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	11	11
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
Щ565 34.9-02	Щепетов А.Г. Основы проектирования приборов и систем: М.: Издательский центр “Академия”, 2011 – 368 с.	100
629.7 А95	Дж Тревис, Д.Кринг Labview для всех , ДМК Пресс; 2008	20
621.396 С25	А.Г.Щепетов Теория, расчет и проектирование измерительных устройств. М., Стандартинформ, 2006	60
К 37 32.973	Насер Кехтарнаваз, Намджин Ким Цифровая обработка сигналов на	20

	системном уровне с использованием Labview, М., Додэка, 2007	

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
www.perliouk.ucoz.ru	Персональный сайт преподавателя ГУАП Перлюка В.В.
www.ni.com/rus	Сайт компании National Instrumets
URSS.ru/PDF/add_ru/191530-1.pdf	Ю.Шишмарев Основы проектирования приборов и систем. Учебник для бакалавров

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
	Специализированное программное обеспечение (по выбору)

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	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	
3	Аудитория для лабораторных работ	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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
	1. Классификация основных бортовых информационно-измерительных систем. Их обобщенная структура. 2. Средства аппаратной реализации бортовых информационно- измерительных систем 3. Операционный состав проектной деятельности 4. Современные системы автоматизации инженерной деятельности 5. Математическая модель измерительного устройства. Этапы ее создания 6. Структурная и функциональные схемы измерительных устройств 7. Пример создания математической модели терморезистора с безинерционными звеньями 8. Расчетная статическая характеристика терморезистора с безинерционными звеньями 9. Минимизация погрешности приближения статической характеристики терморезистора с безинерционными звеньями 10. Уточнененная модели терморезистора с учетом динамики теплообмена 11. Уточнененная модель указателя канала измерения температуры 12. Полная линеаризованная структурная схема терморезистора 13. Понятие статического режима измерений. Виды статических характеристик измерительных устройств 14. Расчет статической характеристики измерительного устройства по структурной схеме 15. Расчет коэффициента чувствительности измерительного устройства 16. Расчет прямой наименьших модулей и максимальной приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики измерительного устройства 17. Расчет прямой наименьших квадратов и среднеквадратической приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики измерительного устройства 18. Свойства приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики измерительного устройства 19. Виды и типы сигналов с системах измерения 20. Дискретизация. Терема Найквиста 21. Особенности интерфейса создания виртуальных приборов в Labview 22. Два типа структур циклов 23. Сдвиговые регистры 24. Структуры варианта	УК-1.З.3 УК-1.У.1 УК-1.У.2 УК-1.У.3 УК-1.В.2 УК-2.З.1 УК-2.З.3 УК-2.У.1 УК-2.У.3 УК-2.В.2 УК-2.В.3 ПК-2.У.1 ПК-3.З.1 ПК-4.З.1 ПК-4.У.1 ПК-5.З.1

	25. Два типа структур последовательности 26. Формульный узел. Внедрение кода MatLab 27. Массивы. Функции работы с массивами 28. Кластеры. Функции работы с кластерами 29. Локальные и глобальные переменные 30. Узлы свойств 31. Средства визуального отображения Labview. Развертки и графики осциллограмм. 32. Статические характеристики терморезисторов 33. Распределение температуры по длине терморезистора 34. Стационарный теплообмен терморезисторов 35. Динамическая модель теплообмена терморезисторов 36. Динамическая модель теплообмена терморезисторов с защитным слоем 37. Переходные характеристики терморезисторов 38. Амплитудно- и фазочастотные характеристики терморезисторов 39. Статические характеристики потенциометрического акселерометра 40. Динамическая модель сейсмического преобразователя 41. Переходные характеристики сейсмического преобразователя 42. Частотные характеристики сейсмического преобразователя 43. Разрешающая способность потенциометрического преобразователя 44. Динамическая модель пьезоэлектрического акселерометра 45. Переходные характеристики пьезоэлектрического акселерометра 46. Частотные характеристики пьезоэлектрического акселерометра 47. Динамические погрешности пьезоэлектрического акселерометра	

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

№	Примерный перечень вопросов для тестов	Код

п/п		индикатора
	Тест 1. Как изменится абсолютная величина чувствительности полупроводникового терморезистора при увеличении температуры? 1. уменьшается 2. увеличивается 3. постоянна **Тест 2. Как изменится чувствительность платинового терморезистора при уменьшении положительной температуры?** 1. уменьшается 2. увеличивается 3. постоянна **Тест 3. Какой из терморезисторов, исследованных в заданиях имеет наибольшую чувствительность при 20 ^{o} С (без учета знака)?** 1. медный 2. платиновый 3. полупроводниковый **Тест 4. Можно ли периодической индивидуальной градуировкой терморезистора с помощью эталона уменьшить погрешность из-за нестабильности статических характеристик во времени?** 1. Нет 2. Да 3. Можно только для определенных интервалов диапазона измерения **Тест 5. Какой вид терморезисторов имеет наименьший разброс характеристик?** 1. проводниковый 2. полупроводниковый 3. разброс характеристик у обоих типов терморезисторов одинаков **Тест 6. Как соотносится температура среды Qc и температура рабочей части терморезистора Qт при стационарном теплообмене, если температура среды больше температуры наружного воздуха Qo?** 1. Qc<Qт 2. Qc=Qт 3. Qc>Qт **Тест 7. Как изменяется неравномерность распределения температуры вдоль рабочей части терморезистора с увеличением ее длины (остальные размеры остаются постоянными)?** 1. уменьшается 2. увеличивается 3. не изменится **Тест 8. В какой среде с постоянной температурой Qc быстрее**	УК-1.З.3 УК-1.У.1 УК-1.У.2 УК-1.У.3 УК-1.В.2 УК-2.З.1 УК-2.З.3 УК-2.У.1 УК-2.У.3 УК-2.В.2 УК-2.В.3 ПК-2.У.1 ПК-3.З.1 ПК-4.З.1 ПК-4.У.1 ПК-5.З.1

устанавливая стационарный режим теплообмена терморезистора?

1. вода
2. воздух
3. в обоих средах одинаково

Тест 9. В какой части проводникового терморезистора распределение температуры по длине неравномерно?

1. на «холодном конце»
2. на «горячем конце»
3. распределение температуры проводникового терморезистора равномерно по всей длине

Тест 10. Как изменяется погрешность Δ_{CT} проводникового терморезистора, если теплоизолировать его «холодный конец»?

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменится

Тест 11. Как изменяется погрешность Δ_{CT} полупроводникового терморезистора, если диаметр токоотводов увеличится?

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменится

Тест 12. Что произойдет с погрешностью Δ_{CT}, если при неизменном диаметре длина рабочей части проводникового терморезистора увеличится?

1. погрешность уменьшится
2. погрешность увеличиться
3. погрешность не изменится

Тест 13. В какой среде сопротивление конвективному переносу тепла с поверхности терморезистора будет больше?

1. в воздухе
2. в воде
3. в обоих средах одинаково

Тест 14. Будет ли изменятся во времени величина $T\dfrac{dQ_T}{dt}$, характеризующая разность температур Qc – Qт (динамическая погрешность), при линейном изменении температур Qт терморезистора?

1. Да
2. Нет
3. Будет меняться только при условии положительного градиента температур

Тест 15. Чему равна разность фаз количества тепла Qт, аккумулированного в терморезисторе, и температура Qт терморезистора при синусоидальном изменении температуры среды?

1. 0
2. $\pi/2$
3. $-\pi$

Тест 16. Возможно ли резонансное увеличение температуры терморезистора с ростом частоты синусоидальных изменений температуры среды, аналогичное резонансным явлениям в механических или электрических преобразователях?

1. Да
2. Нет
3. Да только при частотах выше 100 Гц
4. Да только при частотах ниже 100 Гц

Тест 17. К какому значению стремится разность фаз температуры Qc среды и температура терморезистора Qc с ростом частоты синусоидальных изменений Qc?

1. $-\pi/2$
2. 0
3. $+\pi/2$
4. π

Тест 18. В какой среде постоянная времени Т терморезистора меньше?

1. в воздухе
2. в воде
3. в обоих средах одинакова

Тест 19. Какая часть дифференциального уравнения, описывающего нестационарный обмен терморезистора, характеризует динамическую погрешность?

1. слагаемое (Тз+Тт+Тзт)*dQт/dt
2. слагаемое Тз*Тт* d^2Q_T/dt^2
3. сумма вышеуказанных слагаемых

Тест 20. К какому значению стремится разность фаз температуры Qз защитного слоя и температуры Qт чувствительного элемента с увеличением частоты синусоидельных измерений температуры Qc среды?

1. π
2. $+\pi/2$
3. 0
4. $-\pi/2$

Тест 21. Как соотносится по времени температура реакции чувствительного элемента Qт(t) и защитного слоя Qз(t) при произвольных температурных воздействиях среды Qc(t)?

1. Существует задержка Qт(t) по отношению к Qз(t)
2. Задержка отсутствует
3. Существует задержка Qз(t) по отношению к Qт(t)

Тест 22. Каковы фазовые соотношения в парах Qт(t) и Θ т(t) а

также Qт(t) и Θ т(t) при синусоидальных изменениях Qc(t)?

1. 0
2. $\pi/2$
3. $-\pi$

Тест 23. Пусть при произвольном изменении температуры среды Qc(t) в изменении температур Qт(t) и Θ т(t) наблюдается линейный участок в пределах некоторого интервала времени. Что будет представлять собой разность Qc(t)-Qз(t)=Тз*dQз(t)/dt+Тзт*dQт/dt, характеризующая динамическую погрешность, на этом же интервале времени?

1. будет равна нулю
2. будет изменяться по линейному закону
3. будет постоянна

Тест 24. Возможно ли резонансное увеличение температуры Qт терморезистора при возрастании частоты синусоидального изменения температуры Qc среды?

1. Да
2. Нет
3. Да, только на некоторых диапазонах частот

Тест 25. Как изменится постоянная времени в «одноемкостной модели» терморезистора, имеющего форму цилиндра или шара (при увеличении его диаметра вдвое при постоянных параметрах среды и материала терморезистора)?

1. Уменьшится в 2 раза
2. Не изменится
3. Увеличится в 2 раза

Тест 26. Какую часть от температуры среды $\Xi_c(t) = \Xi \cdot 1(t)$ составит температура Ξ_T терморезистора, представленного «одноемкостной моделью» в момент времени t=T?

1. 0,5 Ξ_c
2. 0,63 Ξ_c
3. 0,95 Ξ_c

Тест 27. В какой среде постоянная времени «одноемкостной модели» терморезистора будет больше?

1. в жидкой
2. в газообразной
3. в обеих средах одинакова

Тест 28. Какой элемент конструкции терморезистора определяет его инерционность, если масса защитного слоя намного превышает массу чувствительного элемента?

1. чувствительный элемент
2. защитный слой
3. элементы крепления
4. термоизолятор

Тест 29. Возможен ли колебательный характер изменений переходной функции терморезистора ($\beta < 1$)?

1. Да
2. Нет
3. возможен только для медного терморезистора
4. возможен только для никелевого терморезистора

Тест 30. Как изменится временная задержка температуры Qт чувствительного элемента по отношению к температуре Qз защитного слоя терморезистора, если постоянная времени Тт чувствительного элемента уменьшится?

1. уменьшится
2. увеличится
3. не изменится

Тест 31. К какому значению стремится фазовый угол температуры Qт для терморезистора, представленного «двухемкостной моделью», при возрас тании частоты f изменений температуры среды Qс

1. $+\pi/2$
2. 0
3. $-\pi/2$
4. $-\pi$

Тест 32. К какому значению стремится фазовый угол температуры Qт для терморезистора, представленного «двухемкостной моделью», при возрастании частоты f изменений температуры среды Qс

1. $+\pi/2$
2. 0
3. $-\pi/2$
4. $-\pi$

Тест 33. В какой среде АЧХ терморезистора ближе к идеальной

1. В воздухе
2. В воде
3. В масле

Тест 34 Чем отличается статический режим работы акселерометра от динамического?

1. Ускорение изменяется во времени
2. Ускорение постоянно во времени
3. Ускорение уменьшается во времени
4. Ускорение увеличивается во времени

Тест 35. Оказывает ли влияние на положение сейсмомассы акселерометра демпфер, если на корпус акселерометра воздействует статическое, т.е. постоянное во времени ускорение?

1. Нет
2. Да
3. В зависимости от массы акселерометра

Тест 36. Какую деформацию (сжатие или растяжение) испытывает пружина акселерометра, если статическое ускорение направлено вертикально вверх

1. Сжатие
2. Растяжение
3. Обе деформации одновременно

Тест 37. Какие параметры сейсмического преобразователя определяют его статическую чувствительность $S_1 = \frac{dy}{d\ddot{x}}$ **?**

1. Масса
2. Эластичность
3. Масса и эластичность

Тест 38. Какой материал пружины обеспечивает более высокую статическую чувствительность сейсмического преобразователя

1. Сталь
2. Бронза
3. Медь
4. Аллюминий

Тест 39. Как влияет увеличение напряжения питания потенциометрического преобразователя на статическую чувствительность акселерометра $S = \frac{dU}{d\ddot{x}}$

1. Увеличивает
2. Уменьшает
3. Не влияет

Тест 40. Может ли сейсмический преобразователь работать в режиме акселерометра при очень высоких частотах входного воздействия $(\omega >> \omega_0)$ **?**

1. Да
2. Нет
3. Да только в переходных режимах смены частот

Тест 41. Может ли сейсмо- преобразователь работать в режиме виброметра при очень низких частотах входного воздействия $(\omega << \omega_0)$ **?**

1. Да
2. Нет
3. Да только в переходных режимах смены частот

Тест 42. Какими должны быть значения массы (m) и эластичности (Cm) в сейсмо- преобразователе, предназначенном для работы в режиме акселерометра

1. Значения m и Cm должны быть как можно больше
2. Значения m и Cm должны быть как можно меньше
3. Значения m должны быть как можно больше а Cm должны

	быть как можно меньше 4. Значения m должны быть как можно меньше а Cm должны быть как можно больше **Тест 43. Какими должны быть значения значения массы (m) и эластичности (Cm) в сейсмо- преобразователе, предназначенном для работы в режиме виброметра?** 1. Значения m и Cm должны быть как можно больше 2. Значения m и Cm должны быть как можно меньше 3. Значения m должны быть как можно больше а Cm должны быть как можно меньше 4. Значения m должны быть как можно меньше а Cm должны быть как можно больше **Тест 44. В каком сосоянии находится сейсмомасса при синусоидальных или ударных входных воздействиях, если сейсмо- преобразователь работает в режиме виброметра?** 1. Сейсмомасса неподвижна относительно оси Y 2. Сейсмомасса неподвижна относительно оси X 3. Сейсмомасса неподвижна относительно оси Z **Тест 45. Существует ли фазовый сдвиг между силой упругости и деформацией пружины при синусоидальных входных воздействиях** 1. Да 2. Нет 3. Да при низких (до 1000 Гц) частотах 4. Да при высоких (до 1000 Гц) частотах **Тест 46. При входном ударном воздействии на некотором интервале времени сила упругости изменяется по линейному закону. Будет ли сила успокоения изменяться во времени или она будет постоянна?** 1. Будет изменяться 2. Будет постоянна 3. Может меняться или быть постоянной в зависимости от силы ударного воздействия **Тест 47. В какой момент времени отличие переходных характеристик идеального и реального сейсмических преобразователей, работающих в режиме акселерометра, максимально?** 1. $t = 1/\omega_0$ 2. t=0 3. t=T	

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:

- вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики приборостроения, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;
- итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

11.4. 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

Лабораторные занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема лабораторных занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

Материал, выносимый на лабораторные занятия должен:

- содержать современные достижения науки и техники в области изучаемой дисциплины;
- быть максимально приближен к реальной профессиональной деятельности выпускника;
- опираться на знания и умения уже сформированные у студентов на предшествующих занятиях по данной или обеспечивающей дисциплине, поддерживать связь теоретического и практического обучения;
- стимулировать интерес к изучению дисциплины;
- опираться на организованную самостоятельную работу студентов.

При подготовке к лабораторным работам обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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 обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. 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.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем самостоятельно исходя из специфики дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

–устный опрос на занятиях;

–систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;

–защита отчётов по лабораторным работам;

–проведение контрольных работ;

–тестирование;

–контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);

–контроль выполнения индивидуального задания на практику;

–контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;

иные виды, определяемые преподавателем.

В течение семестра обучающийся оформляет отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями и методами проведения текущего контроля, и преподаватель оценивает представленные материалы.

При подведении итогов текущего контроля успеваемости в ведомость обучающимся выставляются аттестационные оценки: «аттестован», «не аттестован». Система и возможные критерии оценки учитывает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций дисциплины. Результаты текущего контроля должны учитываться при промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности

применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты промежуточной аттестации заносятся деканатами в журнал учёта промежуточной аттестации, учебную карточку и автоматизированную информационную систему ГУАП.

Аттестационные оценки по факультативным дисциплинам вносятся в зачётную книжку, ведомость, учебную карточку, АИС ГУАП и, по согласованию с обучающимся, в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации.

По результатам успешного прохождения промежуточной аттестации обучающимися и выполнения учебного плана на соответствующем курсе, деканаты готовят проект приказа о переводе обучающихся с курса на курс.

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