

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Статкевич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Наладка и настройка отдельных видов сложных физико-технических устройств»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	16.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности/ специализации	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

16.02.2026
(подпись, дата)

В.А. Голубков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

16.02.2026
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Наладка и настройка отдельных видов сложных физико-технических устройств» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 16.03.01 «Техническая физика» направленности/специализации «Физические методы контроля качества и диагностики». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением вопросов фильтрации информационных сигналов, предназначенных для методов контроля качества и диагностики объектов автоматики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (8 семестр).

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 преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для контроля и диагностики систем автоматизации, состоящих из разнообразных элементов и устройств и образующих в совокупности сложную автоматическую систему. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им ориентироваться в схемных решениях, математических моделях, устройств фильтрации информационных сигналов, позволяющих качество систем автоматического управления. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты устройств фильтрации, входящих в состав приборов оценки качества и диагностики.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-1 Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	ПК-1.3.1 знать методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов ПК-1.У.1 уметь проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики ПК-1.В.1 владеть навыками исследования физико-технических объектов и работы с ними

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Электротехника»,

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

- Экспериментальные методы исследований физико-технических объектов

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	52	52
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Теория четырехполосника Тема 1.1. А-параметры четырехполосника Тема 1.2. Y-параметры четырехполосника Тема 1.3. Эквивалентные схемы четырехполосника Тема 1.4. Мера передачи четырехполосника	3		2		17
Раздел 2. Электрические фильтры Тема 2.1. Передаточная функция Тема 2.2. Пассивные электрические фильтры Тема 2.3. Активные электрические фильтры	3		2		17
Раздел 3. Активные фильтры на операционных усилителях Тема 3.1. Активные фильтры с отрицательной обратной связью Тема 3.2. Активные фильтры с многоконтурной обратной связью Тема 3.3. Активные фильтры с положительной обратной связью Тема 3.4. Универсальные активные фильтры	4		6		18

Итого в семестре:	10		10		52
	Итого	10	0	10	0

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
Раздел 1.	Теория четырехполюсника
Тема 1.1	Система уравнений А-параметров четырехполюсника. Схемы измерения А-параметров. Формулы связи А-параметров симметричного и несимметричного четырехполюсника
Тема 1.2	Система уравнений В-параметров четырехполюсника. Схемы измерения В-параметров. Формулы связи В-параметров симметричного и несимметричного четырехполюсника
Тема 1.3	Т-образная схема замещения четырехполюсника. Расчет параметров Т-образной схемы замещения по А-параметрам. П-образная схема замещения четырехполюсника. Расчет параметров П-образной схемы замещения по А-параметрам
Тема 1.4	Мера передачи четырехполюсника и связь ее с А-параметрами
Раздел 2.	Электрические фильтры
Тема 2.1	Передачные функции четырехполюсника по току, напряжению, проводимости, сопротивлению и выражение их через А-параметры
Тема 2.2	Пассивные LC и RC фильтры нижних и верхних частот, полосовые фильтры. Заграждающий RC фильтр
Тема 2.3	Активные электрические фильтры и схемы их построения
Раздел 3.	Активные фильтры на операционных усилителях
Тема 3.1	Активные фильтры с отрицательной обратной связью. Определение передаточной функции по напряжению по Y-параметрам четырехполюсников на входе операционного усилителя и в обратной связи. Построение фильтров нижних, верхних частот, полосовых и заграждающих фильтров
Тема 3.2	Активные фильтры с многоконтурной связью. Определение передаточной функции по напряжению. Построение фильтров нижних, верхних частот, полосовых и заграждающих фильтров. Основные соотношения
Тема 3.3	Активные фильтры с положительной обратной связью. Определение передаточной функции по напряжению. Построение фильтров нижних, верхних частот, полосовых и заграждающих фильтров. Основные соотношения.
Тема 3.4	Универсальные активные фильтры, схемы их построения, основные соотношения.

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 8				
1	Определение А-параметров четырехполюсника и параметров эквивалентной схемы	2	2	1
2	Исследование пассивного П-образного LC фильтра	2	2	2
3	Исследование активного фильтра нижних частот 1-го порядка с отрицательной обратной связью	2	2	3
4	Исследование активного фильтра нижних частот 2-го порядка с многоконтурной обратной связью	2	2	3
5	Исследование активного фильтра верхних частот 2-го порядка с положительной обратной связью	2	2	3
Всего		10	10	

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	52	52

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)
https://e.lanbook.com/book/517022 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	В.Я. Лавров, С.Ю. Мельников. Моделирование электромагнитных процессов в инженерной практике: учебное пособие для вузов/ СПб.: Лань, 2026. – 336 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - <i>Текст: электронный.</i>	
https://reader.lanbook.com/book/145361#235 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Кошеверов В.Е, Соколов О.А. Электротехника и электроника. Ч. 1. Электротехника: Тексты лекций. – СПб.: Изд-во ГУГА. 2018.-235 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - <i>Текст: электронный.</i>	
https://reader.lanbook.com/book/210584#10 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	А.Б. Бушуев, Ю.В.Литвинов, Н.А., Николаев, Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу: Электронные устройства с тем управления – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 48 с. . - <i>Текст: электронный</i>	

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
https://pro.guar.ru/	Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
www.bourabai.ru	Теоретические основы электротехники и электроники

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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guar.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guar.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guar.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

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
1	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guar.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
-------	---	-------------------------------------

1	Лекционная аудитория общего доступа: Специализированная мебель. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Специализированная лаборатория электротехники: – стенды лабораторные – 8 шт.	14-04 и 14-06 (ул. Гастелло, 15)
3	Стенд "Электрические цепи и основы электроники"	14-04 и 14-06 (ул. Гастелло, 15)
	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	31-05 (ул. Гастелло, 15)
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	С-22 (ул. Гастелло, 15)

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
Дифференцированный зачет	Список вопросов; 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 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**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	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	Что понимается под термином четырехполюсник?	ПК-1.3.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1
2	По каким параметрам производится классификация четырехполюсников?	
3	Какой четырехполюсник называется обратимым? Какой симметричным?	
4	Что понимается под первичными параметрами четырехполюсника? Приведите уравнения четырехполюсника используя систему А- параметров	
5	. Приведите уравнения четырехполюсника используя систему Z- параметров.	
6	Приведите уравнения четырехполюсника используя систему Y- параметров.	
7	Приведите уравнения четырехполюсника используя	

	систему Н- параметров	
8	Как определяются первичные параметры четырехполюсника в опытах «холостого хода» и «короткого замыкания»?	
9	Как определяются А- параметры четырехполюсника через сопротивления «холостого хода» и «короткого замыкания»?	
10	Как определяются первичные параметры составных четырехполюсников?	
11	. Как определяется комплексная передаточная функция по напряжению через первичные параметры четырехполюсника?	
12	Как определяется входное сопротивление нагруженного четырехполюсника через его первичные параметры?	
13	Что такое характеристическое сопротивление четырехполюсника?	
14	Что понимают под мерой передачи четырехполюсника?	
15	Полоса пропускания. Формулы для ее определения	
16	Операционный усилитель и его особенности	
17	Пассивный RC фильтр НЧ	
18	Пассивный RC фильтр ВЧ	
19	Пассивный RC полосовой фильтр	
20	Пассивный RC заграждающий фильтр	
21	Активный фильтр НЧ с отрицательной обратной связью	
22	Активный фильтр ВЧ с отрицательной обратной связью	
23	Активный полосовой фильтр с отрицательной обратной связью	
24	Активный фильтр НЧ с положительной обратной связью	
25	Активный фильтр ВЧ с положительной обратной связью	
26	Активный полосовой фильтр с положительной обратной связью	
27	Активный фильтр НЧ с многоконтурной обратной связью	
28	Активный фильтр ВЧ с многоконтурной обратной связью	
29	Активный полосовой фильтр с многоконтурной обратной связью	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.	ПК-1.3.1 ПК-1.У.1

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой фильтр изображен на рисунке?

ПК-1.В.1



Схема 1

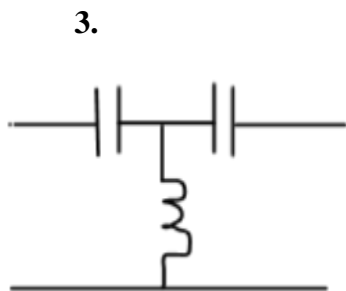
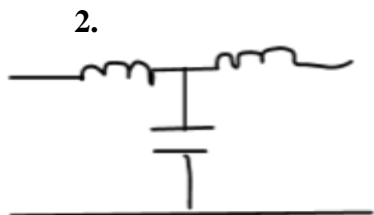
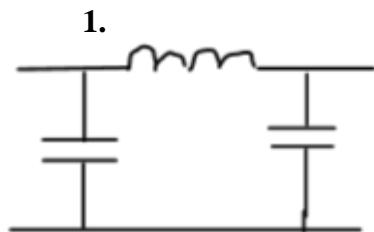
- 1) верхних частот
- 2) полосовой
- 3)заграждающий
- 4) нижних частот

Ответ: 4

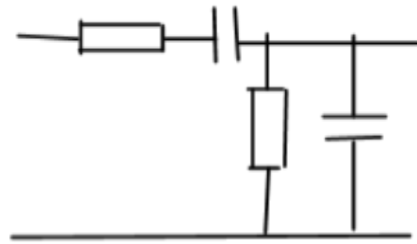
2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.

ПК-1.3.1

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.
Какие фильтры относятся к фильтрам нижних частот?



4.



Ответ: 1,2

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. По известным параметрам выберите оптимальный метод

ПК-1.В.1

	Схема фильтра		Фильтр
А)		1.	Верхних частот
Б)		2.	Полосовой
В)		3.	Нижних частот

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

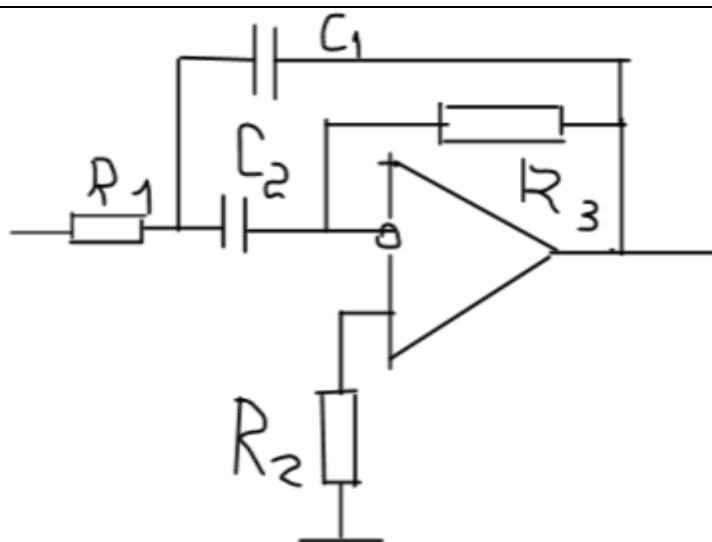
Ответ:

А	Б	В
3	1.	2.

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.

ПК-1.У.1

Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Укажите последовательность расчета активного полосового RC фильтра с многоконтурной обратной связью, если заданы граничные частоты полосы пропускания f_1 и f_2



- А. Задаться $C_1=C_2$ определяющих центральную частоту f_0 полосового фильтра
 Б. Рассчитать добротность Q
 В. Рассчитать центральную частоту f_0
 Г. Рассчитать резистор на входе R_1
 Д) Рассчитать резистор в обратной связи R_3
 Е) Рассчитать коэффициент передачи

Ответ:

В)	Б)	А)	Г)	Д)	Е)
----	----	----	----	----	----

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.

Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Укажите расчета полосы пропускания фильтра

Ответ: условием расчета полосы пропускания фильтра являются $A < 1$ и $A > 1$. Значения частот среза, ограничивающих полосу пропускания определяются по формуле $A(\omega) = 1$, $A(\omega) = -1$, где A -параметр четырехполюсника, определяющий фильтр.

ПК-1.В.1

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:

- параметры четырехполюсника;
- эквивалентные схемы четырехполюсника;
- передаточные функции четырехполюсника
- пассивные фильтры
- активные фильтры с отрицательной обратной связью
- активные фильтры с многоконтурной обратной связью
- активные фильтры с положительной обратной связью
- универсальные активные фильтры

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

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

1. Электротехника: лабораторный практикум/ В.А. Голубков, С.Ю. Мельников. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Изд-во ГУАП, 2023 – 82 с. - *Текст: электронный*
2. А.Б. Бушуев, Ю.В.Литвинов, Н.А., Николаев, Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу: Электронные устройства систем управления – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 48 с. . - *Текст: электронный*
3. Электротехника. Эквивалентный источник. Резонанс токов. Пассивные четырехполюсники. Электрические фильтры: лабораторный практикум/ Голубков В.А., Мельников С.Ю. - СПб.: ГУАП, 2026, - 99 с. - *Текст: электронный*

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму текстового документа, содержащего цель лабораторной работы, схемы экспериментов, таблицы с экспериментальными и расчетными данными, результаты экспериментов и расчетов в виде графиков, векторных диаграмм, а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/c/regdocs/docs/nir>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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 является учебно-методический материал по дисциплине.

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.

Текущий контроль успеваемости (ТКУ) осуществляется путем проведения тестирования в семестре, а также путем оценки выполнения лабораторных работ.

В случае невыполнения условий ТКУ обучающийся при прохождении промежуточной аттестации не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

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:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится в форме письменных ответов обучающихся на вопросы по изученному материалу и решения задач. Время выполнения заданий – один час. В случае сдачи всех лабораторных и практических работ в семестре на положительную оценку применяется шкала оценивания тестирования согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций (табл. 14). В случае, если не выполнены лабораторные и практические работы в семестре, на дифференцированном зачете обучающийся не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

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