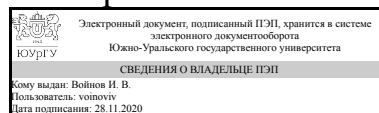


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



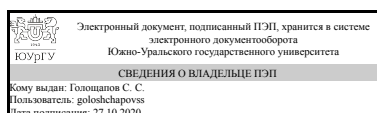
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.23 Электротехника и электроника
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

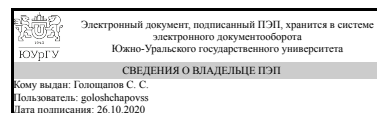
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

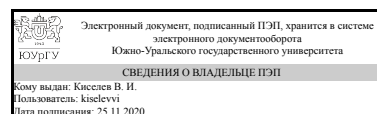
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



С. С. Голощапов

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Прикладная математика и
ракетодинамика
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является обеспечение студентов базовыми знаниями современной электротехники, электроники и формирование основы для успешного изучения ими последующих предметов электротехнического цикла.

Краткое содержание дисциплины

Фундаментальные законы, понятия и положения теоретической электротехники, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических и магнитных цепей, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных цепей, фильтров, а также закономерности изучаемых физических процессов и явлений; принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств и систем, их основные параметры и характеристики, основы математического описания, особенности реализации и применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры	Знать: Основы теории электромагнитного поля и электрических цепей
	Уметь: Выделить суть физических явлений и процессов в электротехнических устройствах
	Владеть: Навыками расчета режимов и параметров электрических цепей
ПК-25 способностью выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов	Знать: физические основы первичных измерительных преобразователей
	Уметь: рассчитать вторичные преобразователи (усилители, фильтры)
	Владеть: методами оценки измерительной информации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.06 Физика	В.1.12 Электрооборудование ракет и ракетных комплексов, Б.1.25 Теория автоматического управления, Б.1.49 Системы управления ракет

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Электричество и магнетизм

Б.1.05.02 Математический анализ	Функциональный анализ, дифференциальные уравнения
---------------------------------	---

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Подготовка к коллоквиуму 1	10	10	
Подготовка к коллоквиуму 2	10	10	
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	30	30	
Подготовка к экзамену	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Цепи постоянного тока, магнитные цепи	16	8	4	4
2	Цепи переменного тока. Трехфазные цепи	14	6	4	4
3	Переходные процессы	12	4	4	4
4	Электрорадиоэлементы. Операционные усилители. Функциональные узлы электроники	16	8	4	4
5	Электрические машины. Системы электропитания летательных аппаратов	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепи постоянного тока. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения.	4
2	1	Входные и взаимные проводимости ветвей. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Магнитные цепи	4
3	2	Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Символический метод расчета. Цепи со взаимной индукцией. Резонансные явления. Частотные характеристики. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Расчет симметричной и несимметричной трехфазных	6

		цепей со статической нагрузкой.	
4	3	Классический метод расчета переходных процессов. Законы коммутации. Преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторный метод расчета переходных процессов.	4
5	4	Электрорадиоэлементы. Операционные усилители.	4
6	4	Функциональные узлы электроники. Генераторы, усилители, фильтры, вторичные источники электропитания.	4
7	5	Электрические машины. Генераторы, двигатели. Системы электропитания ракет и космических аппаратов	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Цепи постоянного тока	4
2	2	Цепи переменного тока	4
3	3	Расчет переходных процессов	4
4	4	Расчет цепей с операционными усилителями	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, знакомство с техническими и программными средствами лаборатории, требованиями по отчетам. Законы Кирхгофа,	2
2	1	Метод эквивалентного генератора, принципы наложения и взаимности.	2
3	2	Исследование простейшей цепи переменного тока	2
4	2	Резонанс напряжений; резонанс токов; исследование частотных характеристик двухполюсников	2
5	3	Исследование переходных процессов в цепях первого порядка	2
6	3	Исследование переходных процессов в цепях второго порядка	2
7	4	Инвертирующий и неинвертирующий усилители.	2
8	4	Релаксационный генератор	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к коллоквиуму №1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 12-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014	10
Подготовка к коллоквиуму №2	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 12-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Данилов, И. А. Общая электротехника Текст учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов и техникумов И. А.	30

	Данилов. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 673 с. ил, табл.	
Подготовка к экзамену	Данилов, И. А. Общая электротехника Текст учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов и техникумов И. А. Данилов. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 673 с. ил, табл.	30

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лабораторные занятия	моделирование электрических цепей	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-25 способностью выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов	Защита лабораторной работы	1-8
Все разделы	ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры	коллоквиум 1	1-20
Все разделы	ПК-25 способностью выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов	коллоквиум 2	21-40
Все разделы	ПК-25 способностью выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов	Экзамен	1-40

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
коллоквиум 1	<p>Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Максимальная оценка - 6 баллов</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
коллоквиум 2	<p>Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Максимальная оценка - 6 баллов Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальная оценка - 6 баллов</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Защита лабораторной работы	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Экзамен	<p>Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 Баллам В ответе есть несущественные ошибки – 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальная оценка 20 баллов.</p>	<p>Отлично: Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
коллоквиум 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите понятия «источник ЭДС», «источник тока». 2. Что понимают под ВАХ? 3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с ЭДС. 4. Сформулируйте принцип и метод наложения. 5. Как определить аналитически входную и взаимную проводимости? 6. Как определить опытным путем входную и взаимную проводимости? 7. Перечислите этапы расчета методом эквивалентного генератора. 8. Определите условие передачи максимальной мощности нагрузке. 9. Какими параметрами характеризуется гармонический сигнал? 10. Что понимают под действующим значением напряжения? 11. Что такое топографическая диаграмма? 12. Как определить напряжение по топографической диаграмме? 13. Поясните физический смысл P, Q, S. 14. Выразите комплексную мощность через комплексы напряжения и тока. 15. Сформулируйте условие резонансного режима. 16. Что понимают под добротностью реактивного элемента? 17. Что понимают под добротностью колебательного контура? 18. Как построить частотную характеристику реактивного двухполюсника? 19. Как в расчете учесть наличие магнитной связи? 20. Как «развязать» магнитные связи?
коллоквиум 2	<ol style="list-style-type: none"> 21. Чем определяются показания ваттметра? 22. Дайте определение симметричной трехфазной системе ЭДС. 23. Определите линейные и фазовые напряжения и токи. 24. Как соотносятся между собой числа 127, 220, 380, 660? 25. Почему при симметричной нагрузке расчет можно вести на одну фазу? 26. Как разложить несимметричную трехфазную систему на три симметричных? 27. Приборами каких систем можно измерить а) действующее значение несину-соидального тока; б) среднее по модулю значение; в) амплитудное значение? 28. Сформулируйте законы коммутации. 29. Чем определяется число корней характеристического уравнения? 30. Опишите этапы расчета операторным методом. 31. Что такое единичная функция $1(t)$, дельта-функция $\delta(t)$? 32. Дайте определение переходной и импульсной функциям. 33. Опишите идею расчета с помощью интеграла Дюамеля. 34. Операционный усилитель. 35. Инвертирующий усилитель. 35. Неинвертирующий усилитель. 36. Сумматор. 37. Дифференциальный усилитель. 38. Триггер Шмитта. 39. Генератор гармонических колебаний. 40. Релаксационный генератор.
Защита лабораторной работы	Вопросы по тематике лабораторной работы
Экзамен	<p>Примеры предлагаемых вопросов (Схемы отсутствуют)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конденсатор заряжен до напряжения 100В. Энергия электрического поля конденсатора 6мДж. Определить его емкость. 2. Определить сопротивление электрической цепи

	<p>относительно зажимов АС. Сопротивление всех резисторов равно R.</p> <p>3. Определить напряжение U_{ab}.</p> <p>4. Известны напряжение и ток в цепи: $u(t)=2\sin(\omega t+30)$ $i(t)=14\sin(\omega t+60)$ Определить полную мощность цепи</p> <p>5. Определить полное сопротивление цепи, если $R=X_L=10$ Ом.</p> <p>6. Определить характер нагрузки, если $R=X_L=X_C$</p> <p>7. Для двухполюсника, изображенного на рисунке, определите ЭДС эквивалентного генератора (сопротивления даны в омах)</p> <p>8. Для предыдущего двухполюсника определить сопротивление эквивалентного генератора.</p> <p>9. Определить постоянную времени (в секундах) цепи в переходном процессе, вызванном замыканием ключа. $R=100$ Ом; $R_1=50$ Ом; $R_2=200$ Ом; $L=1.4$ Гн;</p> <p>10. Для предыдущей схемы определить постоянную времени цепи в переходном процессе, вызванном размыканием ключа.</p>
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 12-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014

б) дополнительная литература:

1. Данилов, И. А. Общая электротехника с основами электроники : учебное пособие для студентов неэлектротехнических спец. средних спец. учебных заведений / И. А. Данилов. - М. : Высшая школа, 2000. - 752 с. : ИЛ.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Данилов, И. А. Общая электротехника Текст учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов и техникумов И. А. Данилов. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 673 с. ил, табл.
2. Бычков Ю. А. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3187

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Данилов, И. А. Общая электротехника Текст учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов и техникумов И. А. Данилов. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 673 с. ил, табл.
4. Бычков Ю. А. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. —

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. -СПб. : Лань, 2012. - 736 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2012. — 107 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47474	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	110 (5)	Лабораторные стенды "Основы электротехники и электроники"
Лабораторные занятия	315 (5)	Компьютерный класс. ПО Multisim
Лекции	308 (5)	Доска, парты.