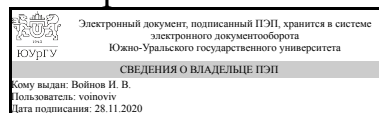


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



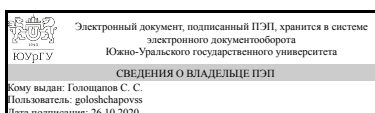
И. В. Войнов

## 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

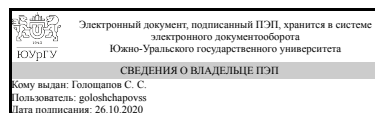
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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



С. С. Голощапов

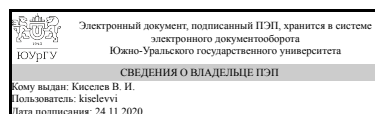
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



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.1.06 Физика, Б.1.05.02 Математический анализ	Б.1.25 Теория автоматического управления, В.1.12 Электрооборудование ракет и ракетных комплексов, 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"> <li>1. Определите понятия «источник ЭДС», «источник тока».</li> <li>2. Что понимают под ВАХ?</li> <li>3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с ЭДС.</li> <li>4. Сформулируйте принцип и метод наложения.</li> <li>5. Как определить аналитически входную и взаимную проводимости?</li> <li>6. Как определить опытным путем входную и взаимную проводимости?</li> <li>7. Перечислите этапы расчета методом эквивалентного генератора.</li> <li>8. Определите условие передачи максимальной мощности нагрузке.</li> <li>9. Какими параметрами характеризуется гармонический сигнал?</li> <li>10. Что понимают под действующим значением напряжения?</li> <li>11. Что такое топографическая диаграмма?</li> <li>12. Как определить напряжение по топографической диаграмме?</li> <li>13. Поясните физический смысл <math>P</math>, <math>Q</math>, <math>S</math>.</li> <li>14. Выразите комплексную мощность через комплексы напряжения и тока.</li> <li>15. Сформулируйте условие резонансного режима.</li> <li>16. Что понимают под добротностью реактивного элемента?</li> <li>17. Что понимают под добротностью колебательного контура?</li> <li>18. Как построить частотную характеристику реактивного двухполюсника?</li> <li>19. Как в расчете учесть наличие магнитной связи?</li> <li>20. Как «развязать» магнитные связи?</li> </ol>
коллоквиум 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Чем определяются показания ваттметра?</li> <li>22. Дайте определение симметричной трехфазной системе ЭДС.</li> <li>23. Определите линейные и фазовые напряжения и токи.</li> <li>24. Как соотносятся между собой числа 127, 220, 380, 660?</li> <li>25. Почему при симметричной нагрузке расчет можно вести на одну фазу?</li> <li>26. Как разложить несимметричную трехфазную систему на три симметричных?</li> <li>27. Приборами каких систем можно измерить а) действующее значение несину-соидального тока; б) среднее по модулю значение; в) амплитудное значение?</li> <li>28. Сформулируйте законы коммутации.</li> <li>29. Чем определяется число корней характеристического уравнения?</li> <li>30. Опишите этапы расчета операторным методом.</li> <li>31. Что такое единичная функция <math>1(t)</math>, дельта-функция <math>\delta(t)</math>?</li> <li>32. Дайте определение переходной и импульсной функциям.</li> <li>33. Опишите идею расчета с помощью интеграла Дюамеля.</li> <li>34. Операционный усилитель.</li> <li>35. Инвертирующий усилитель.</li> <li>35. Неинвертирующий усилитель.</li> <li>36. Сумматор.</li> <li>37. Дифференциальный усилитель.</li> <li>38. Триггер Шмитта.</li> <li>39. Генератор гармонических колебаний.</li> <li>40. Релаксационный генератор.</li> </ol>
Защита лабораторной работы	Вопросы по тематике лабораторной работы
Экзамен	<p>Примеры предлагаемых вопросов (Схемы отсутствуют)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конденсатор заряжен до напряжения 100В. Энергия электрического поля конденсатора 6мДж. Определить его емкость.</li> <li>2. Определить сопротивление электрической цепи</li> </ol>

	<p>относительно зажимов АС. Сопротивление всех резисторов равно R.</p> <p>3. Определить напряжение <math>U_{ab}</math>.</p> <p>4. Известны напряжение и ток в цепи: <math>u(t)=2\sin(\omega t+30)</math> <math>i(t)=14\sin(\omega t+60)</math> Определить полную мощность цепи</p> <p>5. Определить полное сопротивление цепи, если <math>R=X_L=10</math> Ом.</p> <p>6. Определить характер нагрузки, если <math>R=X_L=X_C</math></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. <math>R=100</math> Ом; <math>R_1=50</math> Ом; <math>R_2=200</math> Ом; <math>L=1.4</math> 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](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: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47474">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47474</a>	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.