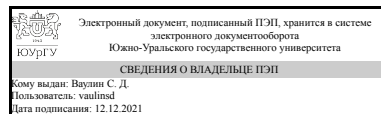


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



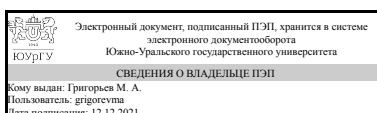
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины П.1.В.07.03 Управление электротехническими комплексами на базе электрического привода**  
**для направления 13.06.01 Электро- и теплотехника**  
**уровень аспирант тип программы**  
**направленность программы**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника**

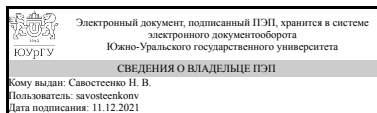
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 878

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. В. Савостеевко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у аспиранта исследовательских компетенций и критических взглядов на научные результаты в области электротехнических комплексов. Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи: - формирование поисковых навыков при обзоре научно-технической литературы по рассматриваемой проблеме в рамках электротехнических комплексов и систем управления ими; - изучение особенностей формирования целей и задач научного исследования в области систем управления электротехническими комплексами; - формирование у аспиранта понятий научная новизна, научное значение, научное положения; получение компетенции в вопросах формулирования научных положений для электротехнических комплексов; - приобретение знаний и умений доказательства и защиты научных положений.

## Краткое содержание дисциплины

Особенности выполнения обзора научно-технической литературы в области электротехнических комплексов и систематизация сведений по проблематике исследований. Формулировка предмета, объекта исследований, цели и задач исследований, идеи, научной новизны и положений, выносимых на защиту. Поиск и формирование новых знаний в электротехнических комплексах (методологии, методы, математические модели). Обоснование достоверности получаемых научных результатов. Пути поиска научной и практической значимости результатов исследования в электротехнических комплексах. Личный вклад соискателя в научную работу

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	Знать: принципы средств управления объектами, определяющих функциональные свойства создаваемых электротехнических комплексов
	Уметь: синтезировать новые законы управления электротехническими комплексами на основании сформулированных критериев качества и ограничений
	Владеть: навыками поиска новых решений и знаний при работе с научно-технической литературой
ОПК-2 владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знать: приемы, способы и методы обработки информации в области электротехнических комплексов и систем управления
	Уметь: обрабатывать большой массив информации по проблемным задачам в области систем управления электротехническими комплексами.
	Владеть: навыками систематизации сведений по проблемам в области электротехнических комплексов, которые получены с использованием

	новейших информационно-коммуникационных технологий
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: принципы обзора научно-технической литературы, методы создания и уточнения математических моделей
	Уметь: генерировать новые идеи при решении научно-технических задач в междисциплинарных областях (электротехники, теплоэнергетики и электроэнергетики)
	Владеть: навыками критического анализа полученных научно-технических результатов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.06.04 Автоматизированный электропривод по отраслям	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
П.1.В.06.04 Автоматизированный электропривод по отраслям	Знать: принципы средств управления объектами, определяющих функциональные свойства создаваемых электротехнических комплексов. Уметь: синтезировать новые законы управления электротехническими комплексами на основании сформулированных критериев качества и ограничений. Владеть: навыками систематизации сведений по проблемам в области электротехнических комплексов, которые получены с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	38	38
Лекции (Л)	38	38
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	70	70
Подготовка к экзамену	34	34
Подготовка к лекционным занятиям	36	36
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	Объект, предмет, задачи исследования и управления в электротехнических комплексах	8	8	0	0
2	Поиск и формирование новых знаний в электротехнических комплексах (методологии, методы, математические модели)	8	8	0	0
3	Обоснование достоверности получаемых научных результатов	8	8	0	0
4	Пути поиска научной и практической значимости результатов исследования в электротехнических комплексах	8	8	0	0
5	Личный вклад соискателя в начную работу	6	6	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Анализ объектов исследования в электротехнических комплексах (электротехнические комплексы и системы генерирования электрической энергии, электропривода, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологии и ремонта промышленных и сельскохозяйственных предприятий и организаций, транспортных средств, аэрокосмической техники, морских и речных судов, служебных и жилых зданий, специальной техники). Предметы исследования: общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации, а также принципы и средства управления объектами, определяющие функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	4
3, 4	1	Особенности формулировки задач исследований в следующих областях исследования: 1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем. 2. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем.	4
5, 6	2	Поисковые исследования в электротехнических комплексах при создании новых методов: расчета объектов электротехнических комплексов; оптимизации силовых схем и систем управления;	4
7, 8	2	Математическая модель как элемент нового знания. Виды математических моделей объектов электротехнических комплексов (модели с сосредоточенными и распределенными параметрами; передаточные функции на базе элементарных функций с минимально-фазовыми и неминимально-фазовыми характеристиками; частотные методы идентификации объекта исследования.	4

9, 10	3	Обоснование достоверности полученных научных результатов. Экспериментальная оценка достоверности: анализ возможностей измерительной техники для решения научных задач в электротехнических комплексах и системах. Особенности воспроизводимости результатов исследований в различных условиях.	4
11, 12	3	Построение теории (методов и математических моделей) объектов электротехнических комплексов. Обоснование достоверности результатов исследований, полученных на математических моделях, путем сопоставления с опубликованными данными в других научных исследованиях.	4
13, 14	4	Пути поиска научной значимости результатов исследований в электротехнических комплексах и системах управления ими. Расширение границы применимости полученных результатов за счет формулирования новых методик	4
15, 16	4	Способы практического внедрения результатов научных исследований: 1. новые методы и элемент наладки электротехнических комплексов и систем; 2. новые принципы расчетов элементов системы управления электротехническими комплексами; 3. новые системы управления электротехническими комплексами.	4
17, 18, 19	5	Особенности работы в коллективе при решении научных задач по проблемам в электротехнических комплексах. Особенности определения личного вклада в научно-технический результат.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену. "Особенности работы в коллективе при решении научных задач по проблемам в электротехнических комплексах"	[Осн. лит., 1], Гл. 5: §5.9, с. 145–151	8
Подготовка к лекции. определения предмета и объекта исследований в электротехнических комплексах	[Осн. лит., 1] Гл. 1 стр. 7-21	8
Подготовка к экзамену. "Способы практического внедрения результатов научных исследований"	[Доп. лит., 1] Гл. 3: §3.4, с. 56–70	8
Подготовка к лекции. "Поисковые исследования в электротехнических комплексах при создании новых методов"	[Доп. лит., 1] Гл. 1: §1.4, с. 37–48	8
Подготовка к лекции. Обоснование достоверности полученных научных результатов.	[Осн. лит., 2] Гл. 4 стр. 123-148	4
Подготовка к лекции. формулировки	[Осн. лит., 1] Гл. 2 стр. 22-24	8

задач исследований в электротехнических комплексах		
Подготовка к лекции. Математическая модель как элемент нового знания.	[Доп. лит., 1], Гл. 1: стр. 36-40	8
Подготовка к экзамену. Обсуждение проблемы построения теории (методов и математических моделей)	[Доп. лит., 2], Гл. 2: §2.5–2.6 стр. 148-154	10
Подготовка к экзамену. "Пути поиска научной значимости результатов исследований в электротехнических комплексах и системах управления ими"	[Осн. лит., 1], Гл. 4: §4.9, с. 103–125	8

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
метод проектов	Лекции	достижение цели обучения через детальную разработку проблемы создания математических моделей электротехнических комплексов	10
проблемное обучение	Лекции	система методов и средств обучения, основой которого выступает моделирование реального творческого процесса за счет создания проблемной ситуации и управления поиском решения проблемы на примере электротехнических комплексов	10

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Исследования в области новых типов электрических машин и высокоточных электроприводов

## 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
Объект, предмет, задачи исследования и управления в электротехнических комплексах	ОПК-2 владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Экзамен	1-2
Поиск и формирование новых знаний в электротехнических комплексах (методологии,	ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или	Экзамен	3

методы, математические модели)	создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения		
Обоснование достоверности получаемых научных результатов	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Экзамен	4-6
Пути поиска научной и практической значимости результатов исследования в электротехнических комплексах	ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	Экзамен	7
Личный вклад соискателя в научную работу	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Экзамен	8-9

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Экзамены проводятся в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой	<p>Отлично: Оценка "Отлично" выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа</p> <p>Хорошо: Оценка "Хорошо" выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя</p> <p>Удовлетворительно: Оценка "Удовлетворительно" выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть</p>

		<p>значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции</p> <p>Неудовлетворительно: Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, инженерная терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента</p>
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<p>Экзаменационные вопросы.pdf</p> <p>Билеты к экзамену.pdf</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления Текст учеб. пособие для вузов по специальности 140604 - "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия
2. Григорьев, М. А. Вентильный электропривод с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения Текст монография М. А. Григорьев ; под ред. Ю. С. Усынина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 159 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Электротехника Текст Кн. 3 Электроприводы. Электроснабжение / Н. Ф. Ильинский, Ю. С. Усынин, О. И. Осипов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии : в 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 638 с. ил.
2. Григорьев, М. А. Замкнутые системы управления электроприводов. Сборник задач с пояснениями Текст учеб. пособие М. А. Григорьев ; под ред. Ю. С. Усынина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 31, [1] с. ил.

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

1. Russian Electrical Engineering
2. Электромеханика
3. Электричество

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:



1. Теория электропривода. Примеры расчетов [Текст] : учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" / Г. И. Драчев и др.; под ред. Г. И. Драчева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012, 178 с

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Теория электропривода. Примеры расчетов [Текст] : учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" / Г. И. Драчев и др.; под ред. Г. И. Драчева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012, 178 с

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

### **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	146а (1)	Проекционное оборудование