

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.20 ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

**по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль: Электрические системы и сети**

1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в обучении студентов теоретическим основам построения систем автоматического управления (САУ) и реализующим их методам анализа и расчета, необходимыми при создании, исследовании и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления. Знание теоретических основ и получение практических навыков в области исследования и разработки систем автоматического управления являются важной составляющей общепрофессиональной подготовки специалистов в области автоматизации и управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть и относится к дисциплинам по выбору, формирующим специальные профессиональные знания и исследовательские навыки, необходимые при развитии и эксплуатации систем электроэнергетики и их подсистем.

Для успешного освоения дисциплины «Теория автоматического управления» студенты должны обладать знанием и опытом применения информационных технологий, знать и уметь применять методы общей и специальной высшей математики, развивать способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, в условиях развития науки и техники производить переоценку накопленного опыта, развивать способность и готовность использования информационных технологий.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-6 - способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные положения теории управления, принципы и методы построения моделей систем управления, методы расчета и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;

уметь применять основные виды моделей, методы анализа и синтеза, а также современные программно-инструментальные средства при создании, исследовании и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления ;

владеть современными методами исследования и тенденциями развития теории управления.

4. Структура дисциплины ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	прак	лаб	сам.	контр	
1	Общие вопросы оперативного управления. Функции, задачи и организация оперативного управления. Структура и принципы диспетчерского управления. Хозяйственная структура энергосистем, электрических сетей.	6	2	2	0	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
2	Оперативный персонал. Подчиненность оперативно-диспетчерского персонала. Права, обязанности и ответственность оперативно-диспетчерского персонала. Взаимоотношения между диспетчером и потребителями энергии. Подготовка диспетчера и допуск его к работе. Тесты на пригодность к работе диспетчером. Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики.	6	2	2	2	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
3	Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики. Основные принципы организации параллельной работы энергосистем и объединений. Оперативные схемы электрических соединений объектов и энергосистем. Требования к оперативным системам. Средства диспетчерского и технологического управления.	6	2	0	2	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
4	Оперативные переключения в электрических сетях. Оперативные состояния электрооборудования. Основные положения о переключениях. Организация	6	2	2	0	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического

	ремонт линий электропередач, оборудования станций и подстанций. Порядок оформления и рассмотрения заявок. Техника операций с коммутационными аппаратами. Оперативная блокировка. Бланки и программы переключений, методика их составления.							задания
5	Переключения при ликвидации аварий. Переключения при вводе в работу нового оборудования. Распределение объектов по способу обслуживания и по производству оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт электрооборудования (линии, трансформатора, выключателя и т.д.) и его включении после ремонта.	6	2	2	0	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
6	Оперативные указания при проведении работ под напряжением. Оперативные указания о порядке вывода в ремонт линий, находящихся под наведенным напряжением. Общие понятия о переключениях и тепловых схемах энергоустановок.	6	2	0	0	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
7	Регулирование режимов в энергосистемах и сетях. Общие положения о регулировании режимов. Графики нагрузки системы, электростанций и подстанций. Регулирование графиков нагрузки. Ограничения и отключения потребителей. Долгосрочное планирование режимов. Краткосрочное планирование режимов. Способы и средства регулирования режимов. Ведение заданного режима энергосистем. Регулирование частоты и перетоков мощности.	6	4	0	2	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
8	Резерв мощности в энергосистемах. Источники реактивной мощности в энергосистемах. Баланс реактивной мощности в энергосистемах. Режимы недовозбуждения генераторов и синхронных компенсаторов. Перевод генераторов и	6	2	2	2	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания

	<p>синхронных компенсаторов из одного режима в другой. Регулирование напряжения. Нормальные и ремонтные схемы энергосистем сетей. Управление настройкой релейной защиты и автоматики при различных схемах и режимах. Ограничение токов короткого замыкания за счет формирования схем электрических соединений. Управление режимами заземления нейтралей трансформаторов.</p>							
9	<p>Управление оборудованием энергосистем. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций. Оперативная организация проведения испытаний электрооборудования и управление ими. Принципы организации рынка электроэнергии внутри энергосистемы и в межгосударственных объединенных энергосистемах.</p>	6	2	2	2	8	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
10	<p>Предупреждение и ликвидация аварийных режимов. Нормальные и аварийные режимы энергосистем. Общий подход к ликвидации аварийных режимов. Взаимодействие оперативного персонала при ликвидации аварий. Аварийное снижение и повышение частоты. Аварийное снижение и повышение напряжения.</p>	6	2	0	0	8	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
11	<p>Перегрузка линий электропередачи в зависимости от их системного значения. Перегрузка генераторов, автотрансформаторов и трансформаторов. Ликвидация аварий на электростанциях и подстанциях. Обеспечение устойчивости.</p>	6	2	0	2	8	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
12	<p>Асинхронный режим в энергосистеме. Аварийное разделение энергосистемы на части. Погашение энергосистемы или энергоузла. Ликвидация несимметричных режимов в энергосистеме, сети. Определение мест</p>	6	2	0	0	6	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>

	повреждения на линиях электропередачи в электрических сетях. Характеристика системных аварий в энергосистемах стран мира и их анализ.							
	Экзамен	6	0	0	0	0	36	Устный
	Курсовой проект		0	0	0	0	0	
	Итого:	180	26	12	12	94	36	

4.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	прак	лаб	сам.	контр	
1	Общие вопросы оперативного управления. Функции, задачи и организация оперативного управления. Структура и принципы диспетчерского управления. Хозяйственная структура энергосистем, электрических сетей.	6	1	1	0	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
2	Оперативный персонал. Подчиненность оперативно-диспетчерского персонала. Права, обязанности и ответственность оперативно-диспетчерского персонала. Взаимоотношения между диспетчером и потребителями энергии. Подготовка диспетчера и допуск его к работе. Тесты на пригодность к работе диспетчером. Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики.	6	1	1	1	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
3	Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики. Основные принципы организации параллельной работы энергосистем и объединений. Оперативные схемы электрических соединений объектов и энергосистем. Требования к оперативным системам. Средства диспетчерского и	6	1	0	1	8	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания

	технологического управления.							
4	Оперативные переключения в электрических сетях. Оперативные состояния электрооборудования. Основные положения о переключениях. Организация ремонтов линий электропередач, оборудования станций и подстанций. Порядок оформления и рассмотрения заявок. Техника операций с коммутационными аппаратами. Оперативная блокировка. Бланки и программы переключений, методика их составления.	6	1	1	0	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
5	Переключения при ликвидации аварий. Переключения при вводе в работу нового оборудования. Распределение объектов по способу обслуживания и по производству оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт электрооборудования (линии, трансформатора, выключателя и т.д.) и его включении после ремонта.	6	1	1	0	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
6	Оперативные указания при проведении работ под напряжением. Оперативные указания о порядке вывода в ремонт линий, находящихся под наведенным напряжением. Общие понятия о переключениях и тепловых схемах энергоустановок.	6	1	0	0	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
7	Регулирование режимов в энергосистемах и сетях. Общие положения о регулировании режимов. Графики нагрузки системы, электростанций и подстанций. Регулирование графиков нагрузки. Ограничения и отключения потребителей. Долгосрочное планирование режимов. Краткосрочное планирование режимов. Способы и средства регулирования режимов. Ведение заданного режима энергосистем. Регулирование частоты и перетоков мощности.	6	1	0	1	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
8	Резерв мощности в	6	1	1	1	12	0	Тест.

	<p>энергосистемах. Источники реактивной мощности в энергосистемах. Баланс реактивной мощности в энергосистемах. Режимы недовозбуждения генераторов и синхронных компенсаторов. Перевод генераторов и синхронных компенсаторов из одного режима в другой. Регулирование напряжения. Нормальные и ремонтные схемы энергосистем сетей. Управление настройкой релейной защиты и автоматики при различных схемах и режимах. Ограничение токов короткого замыкания за счет формирования схем электрических соединений. Управление режимами заземления нейтралей трансформаторов.</p>							<p>Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
9	<p>Управление оборудованием энергосистем. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций. Оперативная организация проведения испытаний электрооборудования и управление ими. Принципы организации рынка электроэнергии внутри энергосистемы и в межгосударственных объединенных энергосистемах.</p>	6	1	1	1	15	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
10	<p>Предупреждение и ликвидация аварийных режимов. Нормальные и аварийные режимы энергосистем. Общий подход к ликвидации аварийных режимов. Взаимодействие оперативного персонала при ликвидации аварий. Аварийное снижение и повышение частоты. Аварийное снижение и повышение напряжения.</p>	6	1	0	0	14	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>
11	<p>Перегрузка линий электропередачи в зависимости от их системного значения. Перегрузка генераторов, автотрансформаторов и трансформаторов. Ликвидация аварий на электростанциях и подстанциях. Обеспечение устойчивости.</p>	6	1	0	1	14	0	<p>Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания</p>

12	Асинхронный режим в энергосистеме. Аварийное разделение энергосистемы на части. Погашение энергосистемы или энергоузла. Ликвидация несимметричных режимов в энергосистеме, сети. Определение мест повреждения на линиях электропередачи в электрических сетях. Характеристика системных аварий в энергосистемах стран мира и их анализ.	6	1	0	0	12	0	Тест. Опрос. Беседа. Выполнение практического задания
	Экзамен	6	0	0	0	0	9	Устный
	Курсовой проект		0	0	0	0	0	
	Итого:	180	12	6	6	147	9	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем. Учебник для вузов. Изд. 4-е перераб. и доп.-М.: Машиностроение,2010- 736 с.
- Теория автоматического управления. Ч.1.,Ч.2. Под ред. А.А. Воронова. Учебное пособие для ВУЗов.- М.: Высшая школа, 2012 г.
- Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Греков, В.Б. Фатеев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30057.html>
- Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.Е. Булкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 508 с. — 978-5-383-01022-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55875.html>
- Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н.И. Овчаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 476 с. — 978-5-383-00975-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55876.html>

б) дополнительная литература

- Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7,1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 552 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17807.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17805.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

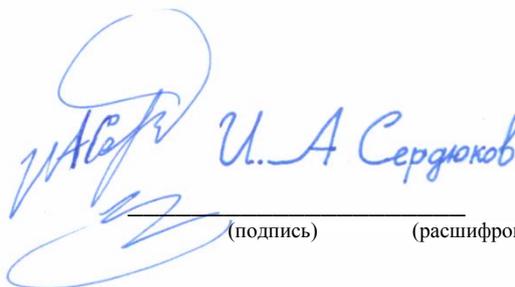
- КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.

2. Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
3. Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru> ; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
4. ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
5. Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
6. IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

г) Состав лицензионного программного обеспечения:

- 1) Windows 10 Pro
- 2) WinRAR
- 3) Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5) Microsoft Visio Professional 2016
- 6) Visual Studio Professional 2015
- 7) Adobe Acrobat Pro DC
- 8) ABBYY FineReader 12
- 9) ABBYY PDF Transformer+
- 10) ABBYY FlexiCapture 11
- 11) Программное обеспечение «interTESS»
- 12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13) ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15) «Антиплагиат- интернет»

Автор


У. А. Сердюков
(подпись) (расшифровка подписи)

Рецензент

Зав.кафедрой

электроэнергетики и физики, д.п.н., профессор


/В.П. Максимов/
(подпись) (расшифровка подписи)

Рассмотрена на заседании кафедры

13 июня 2018 года, протокол № 9.
(дата)

Утверждена на совете института

19 июня 2018 года, протокол № 7.
(дата)