

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Кафедра №32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интернет вещей в электроэнергетике»
 (Название дисциплины)

Код направления	13.05.02
Наименование направления/ специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.И. Савельев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«21» мая 2020 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 32

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

«21» мая 2020 г

(подпись, дата)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 13.05.02(01)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Интернет вещей в электроэнергетике» является факультативной дисциплиной образовательной программы по специальности «13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленность «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

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

ОПК-4 «способность применять достижения современных информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных системах, сетях, в библиотечных фондах и в иных источниках информации».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением IoT-технологий в электроэнергетике.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

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

Основной целью преподавания данной дисциплины является формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по основам IoT-технологий, программирования IoT-систем и особенностей сетевого и межсетевого взаимодействия устройств.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся расширяет следующие компетенции:

ОПК-4 «способность применять достижения современных информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных системах, сетях, в библиотечных фондах и в иных источниках информации»:

знать - методы обработки информации; методы анализа и систематизации информации.

уметь - собирать научно-техническую информацию по тематике исследования; обрабатывать научно-техническую информацию по тематике исследования; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.

владеть навыками - навыками сбора научно-технической информации по тематике исследования; навыками обработки научно-технической информации по тематике исследования; навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.

иметь опыт деятельности - сбора научно-технической информации; обработки научно-технической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»;
- «Электротехника»;
- «Математика»;
- «Программирование на языках высокого уровня».

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

- «Проектирование роботов и робототехнических систем»,
- «Управление роботами и робототехническими системами».

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость	2/ 72	2/ 72

дисциплины, ЗЕ/(час)		
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	17	17
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	0	0
лабораторные работы (ЛР), (час)	0	0
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	0	0
Экзамен, (час)	0	0
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	55	55
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Общие положения интернета вещей	3	0	0	0	9
Раздел 2. Радиочастотная идентификация RFID	2	0	0	0	9
Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети WSN	3	0	0	0	9
Раздел 4. Межмашинные коммуникации M2M	3	0	0	0	9
Раздел 5. Стандарты и протоколы передачи данных в IoT	3	0	0	0	10
Раздел 6. Практическая реализация IoT	3	0	0	0	9
Итого в семестре:	17	0	0	0	55
Итого:	17	0	0	0	55

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Общие положения интернета вещей: 1.1 Откуда возник Интернет вещей? 1.2 Базовые принципы IoT 1.3 Стандартизации IoT 1.4 Архитектура IoT 1.5 Веб вещей WoT 1.6 Когнитивный Интернет вещей CIoT 1.7 Способы взаимодействия с интернет-вещами 1.8 Зрелость концепции IoT и составляющих ее технологий 1.9 Взаимодействие IoT с перспективными инфокоммуникационными технологиями 1.10 Направления практического применения IoT 1.11 Интернет nano-вещей 1.12 Планы и прогнозы внедрения IoT 1.13 Проблемы внедрения IoT
2	Раздел 2. Радиочастотная идентификация RFID: 2.1. Общие сведения о радиочастотной идентификации RFID 2.2. Метки RFID 2.3. Считывающие устройства RFID 2.4. Стандартизация технологии RFID 2.5. Современное состояние и перспективы развития технологии RFID 2.6. Области применения RFID-технологий
3	Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети WSN: 3.1. Основные понятия и принципы сенсорных сетей 3.2. Базовая архитектура сенсорной сети 3.3. Узлы беспроводной сенсорной сети 3.4. Способы передачи данных в БСС 3.5. Протоколы и технологии передачи данных в БСС 3.6. Типы узлов БСС 3.7. Типовые архитектуры и топологии БСС 3.8. Режимы работы БСС 3.9. Протоколы маршрутизации в БСС 3.10 Мобильные БСС 3.11 Сопряжение БСС с сетями общего пользования 3.12 Проблемы реализации БСС 3.13 Электропитание узлов БСС от внешней среды 3.14 БСС и Интернет вещей
4	Раздел 4. Межмашинные коммуникации M2M: 4.1 Общие принципы M2M 4.2 Стандартизация M2M 4.3 Коммуникации малого радиуса действия NFC 4.4 Промышленные сети для реализации M2M 4.5 Современное состояние и перспективы применения M2M
5	Раздел 5. Стандарты и протоколы передачи данных в IoT : 5.1 Классификация технологий передачи данных в IoT 5.2 Стандарт IEEE Std 802.15.4 5.3 Стандарт ZigBee 5.4 Стандарт 6LoWPAN 5.5 Стандарты WirelessHART и ISA100.11a 5.6 Стандарт Z-Wave

	5.7 Стандарт Bluetooth Low Energy 5.8 Семейство стандартов IEEE 802.11 5.9 Стандарт DECT ULE 5.10 Протокол MQTT
6	Раздел 6. Практическая реализация IoT: 6.1. «Умная планета» 6.2. «Умный город» 6.3. «Умный дом» 6.4. «Умная энергия» 6.5. «Умный транспорт» 6.6. «Умное производство» 6.7. «Умная медицина» 6.8. «Умная жизнь»

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	55	55

изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
курсовое проектирование (КП, КР)	-	-
расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-
выполнение реферата (Р)	5	5
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	-	-
контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК 004.738.5: 621.391	Интернет вещей, Учебное пособие http://elib.psuti.ru/Roslyakov_Vanyashin_Grebeshkov_Internet_veshej.pdf	
ISBN: 978-5- 97060- 672-8	https://www.labirint.ru/books/668321/	
ISBN: 978-5-16- 011476-7	https://www.labirint.ru/books/669906/	
	https://elibrary.ru/item.asp?id=30668790	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<p>Муромцев Д.И., Шматков В.Н. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino: Учебное пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. - 36 с.</p> <p>https://books.ifmo.ru/book/2172/internet_veschey:_vvedenie_v_programmirovanie_na_arduino:_uchebnoe_posobie.htm</p>	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
https://iot.ru	Новости Интернета вещей
https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Операционная система Linux 14.04 LTS
2.	Система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1.	Автоматизированная информационно-справочная система

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	ауд. 21-18

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тест; Контрольные задания.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОПК-4 «способность применять достижения современных информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных системах, сетях, в библиотечных фондах и в иных источниках информации»
1	Математика. Математический анализ
2	Математика. Математический анализ
4	Информационные технологии
6	Прикладное программирование
8	Интернет вещей в электроэнергетике

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения;

		- свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Что входит в понятие Интернета вещей?
2.	Когда возник Интернет вещей и почему?
3.	Укажите базовые принципы IoT.
4.	Как соотносятся физические и виртуальные вещи?
5.	Кто занимается стандартизацией Интернета вещей?
6.	Поясните назначение функциональных уровней базовой архитектуры Интернета

	вещей.
7.	Что общего и чем отличаются Интернет вещей и Веб вещей?
8.	Из чего состоит интернет нано вещей?
9.	Что такое когнитивный Интернет вещей?
10.	Поясните основные способы взаимодействия с интернет-вещами.
11.	Какова зрелость концепции IoT и ее базовых составляющих?
12.	Укажите основные характеристики подхода «большие данные».
13.	Что такое «облачные вычисления» и какие существуют модели «облаков»?
14.	Что такое сенсорная сеть? Из каких элементов она состоит?
15.	В чем особенность самоорганизующейся (ad hoc) сети связи?
16.	Какие компоненты входят в состав базовой архитектуры сенсорной сети?
17.	Из каких подсистем состоит аппаратная часть узла беспроводной сенсорной сети?
18.	Какие ограничения существуют для узлов БСС?
19.	Какие способы передачи данных используются в БСС?
20.	Какие частотные диапазоны разрешены в России для построения БСС?
21.	Какие протоколы и технологии передачи данных используются в БСС?
22.	Укажите отличия основных типов узлов БСС.
23.	Какие основные архитектуры применяются для построения БСС?
24.	Какие типовые топологии используются в БСС? В чем их отличие?
25.	В каких режимах может работать БСС?
26.	Какие задачи решают протоколы маршрутизации в БСС?
27.	Поясните принципы классификации протоколов маршрутизации в БСС.
28.	Укажите особенности реализации беспроводных самоорганизующихся сетей мобильных устройств MANET.
29.	Как сопрягаются БСС с сетями общего пользования?
30.	Перечислите основные проблемы практической реализации БСС.
31.	Сравните по плотности мощности (до преобразования) различные типы источников энергии из внешней среды.

32.	Укажите режимы работы узла БСС и величины потребляемой при этом мощности.
33.	Поясните, как можно использовать энергию из внешней среды для электропитания
34.	Приведите примеры использования БСС для реализации концепции Интернета вещей.
35.	В чем заключается основная особенность межмашинного взаимодействия M2M?
36.	Что включает функциональная архитектура M2M стандарта ETSI?
37.	Какие интерфейсные точки стандартизированы в функциональной архитектуре M2M?
38.	В чем особенность технологии связи на малых расстояниях NFC?
39.	Каков принцип обмена данными по технологии NFC?
40.	Укажите три основных режима работы технологии NFC.
41.	Какие бывают типы меток NFC? В чем их отличие?
42.	В чем особенность промышленных сетей для реализации M2M?
43.	Какие модели взаимодействия устройств применяются в промышленных сетях?
44.	Какие режимы и топологии используются в промышленных сетях?
45.	Приведите примеры применения технологий M2M
46.	Как классифицируются по территории охвата телекоммуникационные сети, используемые в Интернете вещей?
47.	Какие беспроводные сети малого радиуса действия используются в IoT?
48.	Укажите особенности стандарта IEEE Std 802.15.4.
49.	Какие типы узлов сети определены в стандарте IEEE Std 802.15.4?
50.	Каково назначение стандарта ZigBee? Укажите его основную особенность.
51.	Какие устройства входят в состав сети на базе стандарта ZigBee?
52.	Для каких целей был разработан стандарт 6LoWAPN?
53.	Сравните стеки протоколов TCP/IP, 6LoWAPN и ZigBee.
54.	Что общего и чем отличаются стандарты промышленных беспроводных сетей WirelessHART и ISA100.11a?
55.	В чем особенность стандарта Z-Wave?

56.	В чем заключается основное отличие стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) от других технологий сенсорных сетей?
57.	Какие стандарты входят в состав семейства IEEE 802.11? В чем их отличие друг от друга?
58.	Для каких целей был создан стандарт DECT ULE?
59.	Какие функции реализует протокол MQTT в контексте реализации услуг IoT и M2M?
60.	Приведите примеры международных проектов в рамках концепции «умная планета».
61.	Какие основные подсистемы входят в состав концепции «умный город»?
62.	Какие функции выполняют подсистемы «умного дома»?
63.	Какие преимущества дает применение на практике концепции «умная энергия»?
64.	Приведите примеры реализации «умного производства».
65.	Какие функции выполняют системы «умной медицины»?
66.	Приведите практические примеры применения технологий IoT в повседневной жизни человека.
67.	Предложите возможные перспективные направления внедрения технологий Интернета.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	В чем суть идеи повсеместной компьютеризации?
2.	Перечислите основные направления практического внедрения IoT.
3.	Укажите основные движущие силы и барьеры на пути внедрения Интернета

	вещей.
4.	Каково назначение системы радиоидентификации RFID?
5.	Какие элементы входят в состав RFID-системы?
6.	Сравните характеристики систем RFID и на базе штрих-кода.
7.	Как устроена RFID-метка? Какие метки бывают?
8.	В чем особенность RFID-меток, работающих на принципе поверхностной акустической волны ПАВ?
9.	Какие частотные диапазоны используются в RFID-метках?
10.	Поясните функции и устройство считывающих устройств RFID-систем.
11.	Каково состояние стандартизации технологии RFID?
12.	Какие проблемы мешают более массовому внедрению технологии RFID?

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Стандарт IEEE Std 802.15.4
2.	Стандарт ZigBee
3.	Стандарт 6LoWPAN
4.	Стандарты WirelessHART и ISA100.11a
5.	Стандарт Z-Wave
6.	Стандарт Bluetooth Low Energy
7.	Семейство стандартов IEEE 802.11
8.	Стандарт DECT ULE
9.	Протокол MQTT

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по основам IoT-технологий, программирования IoT-систем и особ

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

Кафедра №32

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления
 проф., д.т.н., проф.

А.Л. Ронжин
 (подпись, дата)

«22» июня 2020 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание) А.И. Савельев
 (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32
 «21» мая 2020 г, протокол № 5.

Заведующий кафедрой № 32
 д.т.н., проф.
 (уч. степень, звание) А.Л. Ронжин
 (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 13.05.02(01)
 доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание) С.В. Соленый
 (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель Директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н.
 (должность, уч. степень, звание) Г.С. Армашова-Тельник
 (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интернет вещей в электроэнергетике»
 (название дисциплины)

Код направления	13.05.02
Наименование направления/специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург - 2020

енностей сетевого и межсетевого взаимодействия устройств.

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 обучающимся 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, приходиться 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:

- Лекционный материал представляется преподавателем устно, а также публикуется в сервисе «Личный кабинет».

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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 осуществляется по усмотрению преподавателя на лекционных занятиях в виде устного опроса, тестирования.

Результаты текущего контроля сообщаются обучающимся непосредственно на занятии или в ЭОИС ГУАП (например, в Личном кабинете). Оценка выставляется либо в баллах, либо «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Количество баллов за выполненную работу определяется преподавателем в зависимости от объема, сложности задания и пропорционально количеству заданий.

При проставлении в ведомость итогов текущего контроля успеваемости в форме аттестации или неаттестации количество заработанных баллов или средняя оценка

сообщаются обучающемуся. В зависимости от суммы баллов (средней оценки) обучающимся может быть предложена промежуточная аттестация по дисциплине по итогам работы в семестре на основании Положения о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы в ГУАП.

Формы текущего контроля и основные требования:

- устный опрос. Данная форма может осуществляться преподавателем на каждом занятии или периодически, может иметь различную продолжительность. Цель устного опроса – проверка усвоения обучающимся основных терминов, понятий и принципов взаимодействия. Устный опрос может относиться к материалу темы, рассматриваемой на данном занятии, а также к материалам предыдущих лекций. Вопросы могут задаваться устно или в виде системы карточек, по списку каждому студенту или всем в формате «мозгового штурма». Количество максимальных баллов и продолжительность времени для ответов определяется непосредственно преподавателем. По усмотрению преподавателя устный опрос может быть заменен тестированием.
- тестирование. Тестирование в качестве текущего контроля успеваемости не является обязательной формой работы и предлагается обучающимся по усмотрению преподавателя. Цель тестирования – мониторинг уровня усвоения теоретического материала, а также качества самостоятельной работы, выявление неуспевающих студентов. Тестирование может проводиться периодически (один или два раза в месяц), а может – на каждом занятии, на усмотрение преподавателя. Текущее тестирование может быть организовано на дистанционной платформе LMS. Тестируемые темы заранее озвучиваются обучающимся или обозначаются в начале курса преподавателем.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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