МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06.02 «Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Цифровое моделирование систем и сервисов интеллектуальной энергетики
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.06.02 «Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 146 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	П.В Иглин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Еремин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.Н Горбунова, кандидат экономических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Еремин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 6
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 7
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 7
9. Методические материалы 8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по разработке систем автоматичского управления инженерной инфраструктурой	ПК-5.1 Знать основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	Знать Знает основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы
		ПК-5.4 Уметь читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией	Уметь Умеет читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией
		ПК-5.7 Владеть основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	Владеть Владеет инструментами поиска документации по изучаемому или используемому оборудованию и системам управления

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-5	Основы автоматического управления инженерной инфраструктурой промышленных предприятий	Современное программное обеспечение систем автоматизации промышленности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	97	97
подготовка к лекциям	97	97
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	8	0	0	97	105
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	8	0	0	97	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	Понятие о Smart City.	Что такое Smart City. Структура городской инженерной инфраструктуры.	2

2	Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	Управление Smart City	Показатели качества и эффекктивности работы инженерной инфраструктуры города. Оборудование для фиксации, передачи и хранения основных показателей. Способы оптимизации работы инженерной городской инфраструктуры.	2
3	Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	Smart Grind. Интернет вещей	Внедрение интернета вещей в инженерную инфраструктуру. Понятие о Smart Grid.	2
4	Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	Модернизация энергетической инфраструктуры в рамках концепции Smart City	Применение технологий альтернативной возобновляемой энергии в рамках модернизации существующей инфраструктуры города. Опыт развития городской инфраструктуры на примере ведущих Smart City.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой	Подготовка к лекциям	Поиск научных статей и кейсов по тематикам лекций.	97
		Итого за семестр:	**97**
		Итого:	**97**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)

Основная литература		
1	Smart BIM в О и В. Информационное моделирование в отоплении и вентиляции = Smart BIM in HVAC. Information Modeling in Heating and Ventilation Systems; Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||105729	Электронный ресурс
2	Кобец, Б.Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SMART GRID : моногр. / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова.- М., ИАЦ "Энергия", 2010.- 208 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий Smart Grid; Амурский государственный университет, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||103865	Электронный ресурс
4	Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid; Новосибирский государственный технический университет, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||98728	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РосТепло.Ru. Информационная система по теплоснабжению	http://www.rosteplo.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

Практические занятия

Практические занятия отсутствуют

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия отсутствуют

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06.02 «Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.06.02 «Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Цифровое моделирование систем и сервисов интеллектуальной энергетики
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по разработке систем автоматичского управления инженерной инфраструктурой	ПК-5.1 Знать основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	Знать Знает основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы
		ПК-5.4 Уметь читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией	Уметь Умеет читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией
		ПК-5.7 Владеть основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	Владеть Владеет инструментами поиска документации по изучаемому или используемому оборудованию и системам управления

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Системы мониторинга и управления инженерной инфраструктурой				
ПК-5.1 Знать основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	**Знать** Знает основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	Вопросы к промежуточной аттестации.	Да	Да

ПК-5.4 Уметь читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией	**Уметь** Умеет читать и рисовать графические схемы систем управления инженерной инфраструктурой в соответствии с нормативной документацией	Вопросы к промежуточной аттестации.	Да	Да
ПК-5.7 Владеть основные принципы взаимодействия между отдельными элементами инженерной инфраструктуры, сигналы и интерфейсы	**Владеть** Владеет инструментами поиска документации по изучаемому или используемому оборудованию и системам управления	Вопросы к промежуточной аттестации.	Да	Да

Вопросы к промежуточной аттестации

1) Понятие о Smart City.

2) Структура городской инженерной инфрастркуктуры.

3) Показатели качества и эффекктивности работы инженерной инфраструктуры города.

4) Оборудование для фиксации, передачи и хранения основных показателей.

5) Способы оптимизации работы инженерной городской инфраструктуры.

6) Внедрение интернета вещей в инженерную инфраструктуру.

7) Понятие о Smart Grid.

8) Применение технологий альтернативной возобновляемой энергии в рамках модернизации существующей инфраструктуры города.

9) Опыт развития городской инфраструктуры на примере ведущих Smart City.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие о Smart Grid.
2. Структура городской инженерной инфрастркуктуры.

Для направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель:

_____ Иглин П.В.

«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ Еремин А.В.

«____» _____ 20__ года

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 3, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.