

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Автономные инженерные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	СиИС (Строительства и инженерных систем)		
Учебный план	08.04.01 Строительство		
Программа магистратуры	Энергоресурсоснабжение городов и промышленных предприятий		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	96	Виды контроля в семестрах: зачет, 4 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	96

Программу составил(и):

Казачек Н.С., доцент, _____

Рецензент(ы):

Корюкина Т.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Автономные инженерные системы

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. N 482

составлена на основании учебного плана

08.04.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 07.05.2026 протокол №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

СиИС (Строительства и инженерных систем)

Зав. кафедрой Крупнов Е.И. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой СиИС Крупнов Е.И. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	- овладение студентами теоретическими и экспериментальными методами решения различных задач проектирования и монтажа систем автономных инженерных систем; - формирование у студентов представления о способах и правилах расчета автономных инженерных систем.
Задачи:	- подготовка студентов к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по проектированию, монтажу и эксплуатации автономных инженерных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплины «Системы производства и распределения энергетических ресурсов промышленных объектов». Для изучения дисциплины студент должен знать: - фундаментальные понятия и законы производства тепловой энергии. Обучающийся должен уметь: - применять знания, полученные при изучении дисциплины «Системы производства и распределения энергетических ресурсов промышленных объектов», проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; формулировать и решать задачи теплоснабжения; работать на персональном компьютере; - пользоваться нормативной, справочной и научно-технической литературой. Обучающийся должен владеть: - навыками решения энергетических задач; - современными методами постановки и решения энергетических задач.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-1:Способен осуществлять подготовку проектной документации	
ПК-1.1. Формирование требований к объему и составу исходных данных для разработки проектной документации	
ПК-1.2. Выдача исходных данных для разработки проектной и рабочей документации	
ПК-1.3. Формирование вариантов проектных решений	
ПК-3:Способен организовывать и обеспечивать требуемые результаты технологических процессов	
ПК-3.3. Контроль соблюдения принятых проектных решений в организационно-технологической документации строительства	
ПК-3.4. Контроль соблюдения технологии строительно-монтажных и специальных работ при строительстве инженерных систем	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации инженерных систем; - прогрессивные технологические процессы, оборудование, средства автоматизации и механизации, оптимальные режимы производства; - порядок выполнения работ, пооперационных планов; - расчет технико-экономических показателей эффективности технологических процессов.
Уметь:	- составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; - производить расчет производственных мощностей и загрузки оборудования; - разрабатывать технологические нормативы, инструкции и другую технологическую документацию; - вносить изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства; - согласовывать разработанную документацию с подразделениями организации; - участвовать в проведении экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство.
Владеть:	- навыками проверки текстовой и рабочей части документации инженерных систем на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации; - методами моделирования, теоретического и экспериментального исследования, проектирования автономных инженерных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение. Общие сведения об автономных инженерных системах.			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	8	
Раздел 2. Методы определения расчетных параметров для автономной инженерной системы.			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	8	
Раздел 3. Основы проектирования автономных инженерных систем.			
/Лек/	4	4	
/Пр/	4	4	
/СР/	4	9	
Раздел 4. Квартальные тепловые сети автономной системы теплоснабжения.			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	9	
Раздел 5. Децентрализованные системы горячего водоснабжения.			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	10	
Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов децентрализованных систем горячего водоснабжения			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	10	
Раздел 7. Оборудование котельной в автономных системах теплоснабжения			
/Лек/	4	2	
/Пр/	4	2	
/СР/	4	10	
/За/	4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: информационная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа. Лекции. Информационная лекция в классическом варианте предполагает одностороннее изложение больших объемов информационного материала. Она побуждает к дополнительному изучению книг, разъясняя их ключевые пункты. Лекция-визуализация учит обучающегося преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. В некоторых случаях к работе по созданию визуальных материалов возможно привлечение и обучающихся (например, поручить некоторым из них подготовить наглядные материалы по разделам темы занятий, которые потом совместно с преподавателем прокомментировать на лекции). В таком случае у обучающихся будут формироваться соответствующие умения, развиваться высокий уровень активности, воспитываться личностное отношение к содержанию обучения. Самостоятельная работа. Средством формирования общепрофессиональных компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы: - контрольная работа включает в себя работу с научно-технической литературой; с нормативными документами; - составление библиографического списка и т.д.;

Контроль можно осуществлять с привлечением разнообразных технических средств. Видом компьютерного тестирования является электронный тест. Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знания и понимания

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы для проверки текущей успеваемости

1. Структура автономных систем теплоснабжения.
2. Принцип построения автономных систем теплоснабжения.
3. Источники теплоты автономной системы теплоснабжения.
4. Характеристика источников теплоты автономной системы теплоснабжения.
5. Основные преимущества децентрализованного систем теплоснабжения.
6. Недостатки децентрализованного систем теплоснабжения.
7. Требования потребителей к свойствам теплоносителей в автономных системах теплоснабжения.
8. Техническое задание по проектированию автономных систем теплоснабжения.
9. Основные принципы проектирования автономных систем теплоснабжения.
10. Характеристика параметров теплоносителей автономных систем теплоснабжения.
11. Схемы систем горячего водоснабжения коммунальных зданий.
12. Схемы систем горячего водоснабжения жилых зданий.
13. Схемы систем горячего водоснабжения административных зданий.
14. Системы горячего водоснабжения в малоэтажных зданиях.
15. Назначение циркуляции в системах горячего водоснабжения.
16. Основные принципы проектирования квартальных тепловых сетей.
17. Назначение квартальных тепловых сетей.
18. Квартальные тепловые сети в открытых системах теплоснабжения.
19. Квартальные тепловые сети в закрытых системах теплоснабжения.
20. Основы гидравлического расчета трубопроводов квартальных тепловых сетей.
21. Способы прокладки квартальных тепловых сетей.
22. Преимущества и недостатки способов прокладки.
23. Области применения способов прокладки.
24. Способы подземной прокладки квартальных тепловых сетей.
25. Способы надземной прокладки квартальных тепловых сетей.
26. Бесканальная прокладка квартальных тепловых сетей.
27. Основные строительные конструкции квартальных тепловых сетей
28. Назначение строительных конструкций квартальных тепловых сетей.
29. Трубы и арматура, используемые в квартальных тепловых сетях
30. Установка спускных устройств в тепловых сетях.
31. Воздушники в квартальных тепловых сетях.
32. Обосновать необходимость компенсации температурных деформаций в квартальных тепловых сетях.
33. Типы компенсаторов применяемых в квартальных тепловых сетях.
34. Преимущества и недостатки компенсаторов квартальных сетей.
35. Виды компенсации температурных деформаций в тепловых сетях.
36. Элементы трубопроводов и их назначение.
37. Конструктивные элементы квартальной тепловой сети.
38. Тепловая изоляция канальных тепловых сетей.
39. Тепловая изоляция бесканальных тепловых сетей.
40. Основные принципы проектирования бесканальных тепловых сетей.

Вопросы к зачету

1. Назначение автономных систем теплоснабжения.
2. Автономные системы теплоснабжения. Ее основные элементы.
3. Классификация автономных систем теплоснабжения.
4. Выбор автономных систем теплоснабжения.
5. Суммарные расчетные тепловые потоки в автономных системах теплоснабжения.
6. Расходы теплоты промышленными потребителями автономных систем теплоснабжения.
7. Годовые расходы теплоты на отопление.
8. Годовые расходы теплоты на вентиляцию.
9. Годовые расходы теплоты на горячее водоснабжение.
10. Характеристика зависимости тепловой нагрузки отопления и вентиляции от наружной температуры воздуха.
11. Расходы сетевой воды в автономных системах теплоснабжения.
12. Гидравлический расчет водяных тепловых сетей
13. Схемы систем горячего водоснабжения в автономных системах теплоснабжения.
14. Расчет теплопотерь в подающих и циркуляционных трубопроводах системы горячего водоснабжения.
15. Расчет и выбор баков-аккумуляторов горячей воды.
16. Установка обратных клапанов в системах горячего водоснабжения.
17. Оборудование автономных систем теплоснабжения.
18. Конструкции и характеристики котлов автономных систем теплоснабжения.
19. Конструкции и характеристики водоподогревателей автономных систем теплоснабжения.
20. Классификация систем горячего водоснабжения. Основные требования к децентрализованным системам горячего водоснабжения. Схемы систем.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1 Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Феткуллов М.Р.	Автономные системы теплоснабжения : учебно-практическое пособие, ,	Ульяновск : УлГТУ, 2011.
7.1.2 Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Анисимов П.Н.	Источники и системы теплоснабжения : учебное пособие по курсовому проектированию, ,	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Программы Microsoft Office EXCEL, Microsoft Word. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru		
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/		
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/		
8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)			
Помещения для лекционных и практических занятий представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием (столы, стулья, меловая доска, наглядные пособия), и техническими средствами обучения (компьютер, проектор и экран).			
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.			

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к экзамену и практическим занятиям.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям: внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя; готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы; рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение тестовых заданий;
- выступления с докладами, сообщениями;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины, в форме блиц-игры;
- оценку уровня усвоения материала в виде интерактивной технологии получения обратной связи – график;
- участие в беседах, дискуссиях, др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к тестированию;
- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовки к экзамену.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, практических занятий; контрольными мероприятиями; учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов для подготовки к экзамену.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.