

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.1 Математическое моделирование энергетических процессов и систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Технология производства электрической и тепловой
энергии

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	26	часов
Иная контактная работа	2	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	28	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	116	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук и ученым званием "доцент"	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

	(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	5
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Фадеев Александр Алерьевич, технический директор-главный инженер
Йошкар-Олинской ТЭЦ-2 Филиала Марий Эл и Чувашия ПАО "Т Плюс"
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ДПК-2 Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	ДПК-2.1 Участвует в обеспечении бесперебойной работы, правильной эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	знания: Знает теоретические основы использования геоинформационных систем проектирования и расчета для обеспечения бесперебойной работы и правильной эксплуатации энергетического оборудования и тепловых сетей умения: Умеет использовать геоинформационные системы проектирования и расчета для обеспечения бесперебойной работы и правильной эксплуатации энергетического оборудования и тепловых сетей навыки: Владеет навыками использования геоинформационных систем проектирования и расчета для обеспечения бесперебойной работы и правильной эксплуатации энергетического оборудования и тепловых сетей
	ДПК-2.2 Участвует в обеспечении ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	знания: Знает теоретические основы использования геоинформационных систем проектирования и расчета для обеспечения ремонта и модернизации энергетического оборудования и тепловых сетей умения: Умеет использовать геоинформационные системы проектирования и расчета для обеспечения ремонта и модернизации энергетического оборудования и тепловых сетей навыки: Владеет навыками использования геоинформационных систем проектирования и расчета для обеспечения ремонта и модернизации энергетического оборудования и тепловых сетей

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Централизованные системы теплоснабжения (ДПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технологические системы и компоновки ТЭС и АЭС (ДПК-2); практиках: Преддипломная практика (ДПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ДПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: имитационное моделирование, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы геоинформационных технологий	22	ДПК-2
Практическое занятие. История развития и классификация ГИС	2	
Практическое занятие. Введение в ZuluGis и ZuluThermo	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Выполнение расчетно-графической работы	18	
Моделирование тепловых сетей в ZuluGis	44	ДПК-2
Практическое занятие. Элементы и модели тепловой сети	2	
Практическое занятие. Ввод объектов сети	2	
Практическое занятие. Редактирование сети	2	
Практическое занятие. Структура слоя	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Выполнение расчетно-графической работы, контрольная работа перед аттестацией	36	
Выполнение расчетов в ZuluGis	76	ДПК-2
Практическое занятие. Исходные данные для выполнения инженерных расчетов	2	
Практическое занятие. Настройка расчетов	2	
Практическое занятие. Наладочный расчет	2	
Практическое занятие. Поверочный расчет	2	
Практическое занятие. Конструкторский расчет	2	
Практическое занятие. Пьезометрический график	2	
Практическое занятие. Вывод и представление информации в программе	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Выполнение расчетно-графической работы и итоговая контрольная работа	62	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК), консультации	2	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с теоретическим материалом, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Инженерная геодезия [Текст] : [учеб. для вузов] / Е. Б. Ключин [и др.] ; под ред. Д. Ш. Михелева. 9-е изд., стер. Москва: Academia, 2008. - 478, [1] с. ISBN 978-5-7695-5645-6. Экземпляры: всего 40.	40
2.	Трифорова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по экол. специальностям] / Т. А. Трифорова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. Москва: Академический Проект, 2005. - 348 с. ISBN 5-8291-0602-7. Экземпляры: всего 6.	6
3.	Геоинформационные системы в дорожном строительстве [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / [сост. П. А. Нехорошков]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 38 с.	50

	Экземпляры: всего 50.	
4.	Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] / Дьяков Б. Н. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-9235-0.	https://e.lanbook.com/book/189342
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Open Energy Platform DataBases [Электронный ресурс]	https://openenergy-platform.org/dataedit/schemas
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	121 (I)	Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), Ноутбук Easynote TE 11 HC (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах - это ...

Геоинформационная система

Геоинформатика

Геоматика

Нет правильного ответа

2. наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию,

эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей - это ...

Геоинформатика

Геоинформационная система

Геоматика

Нет правильного ответа

3. современная дисциплина, которая объединяет сбор, моделирование, анализ и управление данными, которые имеют пространственную привязку - это ...

Геоматика

Геоинформационная система

Геоинформатика

Нет правильного ответа

4. Аббревиатура ГИС означает...

Геоинформационная система

Геоинформатика

Геоматика

Нет правильного ответа

5. ГИС, которые характеризуются низкой ценой, заранее определенным классом решаемых задач, простотой интерфейса и быстрым освоением этих систем пользователями, называются ...

Закрытыми

Открытыми

Глобальные

Нет правильного ответа

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Геоинформационные технологии
2. Эволюция ГИС
3. Сферы применения ГИС
4. Базовые компоненты ГИС
5. Географические и атрибутивные данные
6. ГИС и цифровая картография
7. Аппаратная платформа ГИС
8. Типология ГИС
9. Модели данных в ГИС
10. Организация и обработка информации в ГИС
11. Модели организации пространственных данных

12. Принципы организации информации в ГИС
13. Ввод информации в ГИС
14. Ввод данных в ГИС с растровой моделью данных
15. Ошибки оцифровки карт
16. Анализ информации в ГИС
17. Подготовка отчетов, карт, схем
18. Моделирование пространственных задач
19. Понятие дистанционного зондирования
20. Оптические методы дистанционного зондирования
21. Радиотехнические методы ДЗ
22. Спутники для дистанционного зондирования
23. Анализ спутниковых изображений
24. Связь информации ДЗ с реальным миром
25. Глобальная система позиционирования