

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)

Б.1.1.23 Системы автоматического проектирования холодильной техники

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Холодильная техника и технологии

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	108	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	П.Н. Анисимов
(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): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский
мясокомбинат"

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. ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Знать современные стандартные задачи в области низкотемпературной техники	знания: Знает современные стандартные задачи в области низкотемпературной техники умения: навыки:
	ОПК-5.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для низкотемпературного оборудования	знания: умения: Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для низкотемпературного оборудования навыки:
	ОПК-5.3 Владеть методикой решения стандартных задач низкотемпературной техники с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	знания: умения: навыки: Владеет методикой решения стандартных задач низкотемпературной техники с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
2. ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ	ОПК-6.1 Знать основные возможности современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ применительно к решению профессиональных задач в области низкотемпературной техники	знания: Знает основные возможности современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ применительно к решению профессиональных задач в области низкотемпературной техники умения: навыки:

компьютерной графики	ОПК-6.2 Уметь анализировать и подготавливать научные материалы для их представления с помощью программ компьютерной графики	знания: умения: Умеет анализировать и подготавливать научные материалы для их представления с помощью программ компьютерной графики навыки:
	ОПК-6.3 Владеть методиками программирования в средах современных операционных систем, применять наиболее распространенные прикладные программы для моделирования процессов в низкотемпературных системах	знания: умения: навыки: Владеет методиками программирования в средах современных операционных систем, применять наиболее распространенные прикладные программы для моделирования процессов в низкотемпературных системах

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (ОПК-5), Информационные технологии (ОПК-6), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-6); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-5), Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы автоматизированного проектирования и математического моделирования технических систем	108	ОПК-5, ОПК-6
Лекция. Лекция 1. Общие сведения о проектировании сложных систем холодоснабжения. Лекция 2. Современные САПР, классификация, принципы работы Лекция 3. Основы работы в системах автоматизированного проектирования. Лекция 4. Системный подход при моделировании систем холодоснабжения. Лекция 5. Основные методы математического моделирования технических систем. Лекция 6. Особенности математического моделирования холодильной техники. Лекция 7. Оптимизация систем холодоснабжения.	18	
Практическое занятие. Практика 1. Знакомство с методикой автоматизированного проектирования систем холодоснабжения. Практика 2. Знакомство с основами работы в системах автоматизированного проектирования. Выполнение операций в САПР. Практика 3. Знакомство с прикладными программами математического моделирования. Практика 4. Выполнение математической модели холодильной установки. Практика 5. Выполнение математической модели системы	36	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельная работа с литературой. Работа на электронном курсе.	54	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Изучение прикладных программ для автоматизированного проектирования и выбора оборудования холодильной техники	108	ОПК-5, ОПК-6
Лекция. Лекция 1. Автоматизация расчета холодильных циклов. Лекция 2. Автоматизация расчета и подбора компрессорного оборудования. Лекция 3. Автоматизация расчета и подбора конденсаторов. Лекция 4. Автоматизация расчета и подбора воздухоохладителей. Лекция 5. Автоматизация расчета и подбора трубопроводов. Лекция 6. Автоматизация расчета и подбора насосного	18	
Практическое занятие. Лекция 1. Расчет холодильных циклов с использованием прикладных программ.	36	

Лекция 2. Расчет и подбор компрессорного оборудования с использованием прикладных программ.		
Лекция 3. Расчет и подбор конденсаторов с использованием прикладных программ.		
Лекция 4. Расчет и подбор воздухоохладителей с использованием прикладных программ.		
Лекция 5. Расчет и подбор трубопроводов с использованием прикладных программ.		
Лекция 6. Расчет и подбор насосного оборудования с использованием прикладных программ.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям,		
самостоятельная работа с литературой.		
Работа на электронном курсе.	54	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии)

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), 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 (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является балльно-рейтинговый контроль, экзамен.

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.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Основы математического моделирования [Текст] : практикум : [по направлению бакалавриата 20.03.02 "Природообустройство и водопользование"] / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 90 с. ISBN 978-5-8158-1913-9. Экземпляры: всего 17.	17 / https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_osnovi_matematiceskogo_modelirovania_2017.pdf
2.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Динамические теплообменники [Текст] : монография / А. Г. Поздеев, В. Г. Котлов, Ю. А. Кузнецова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-8158-2059-3. Экземпляры: всего 5.	5 / https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_Dinamicheskije_teploobmenniki_2019.pdf
3.	Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Федотов Г. В. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 80 с. ISBN 978-5-507-48166-8.	https://e.lanbook.com/book/380690
4.	Бабакин, Борис Сергеевич. Проектирование и сервис холодильных систем [Текст] : учебник по направлениям подготовки бакалавров 16.03.03 и магистров 16.04.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения", по направлениям подготовки бакалавров 23.03.03 и магистров 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль подготовки "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)") / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. Москва: ДеЛи плюс, 2018. - 193, [1] с. ISBN 978-5-9009883-4-7. Экземпляры: всего 5.	5
5.	Холодильная техника и технология [Текст] : Учебник для вузов по спец. "Товароведение и экспертиза товаров" / [С. А. Большаков, В. Ф. Лебедев, А. В. Локтев, А. В. Руцкий] ; под ред. А. В. Руцкого. М.: ИНФРА-М, 2000. - 285 с. ISBN 5-16-000351-7. Экземпляры: всего 19.	19
6.	Курылев, Евгений Сергеевич. Холодильные установки [Текст] : учеб. для вузов по специальностям "Техника и физика низких температур" и "Холодил., криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Политехника, 2004. - 575 с. ISBN 5-7325-0690-X. Экземпляры: всего 15.	15

7.	Очков, Валерий Федорович. Mathcad 12 для студентов и инженеров [Текст] : научное издание / В. Ф. Очков. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 457 с. ISBN 5-94157-289-1. Экземпляры: всего 4.	4
8.	Поршнеv, Сергей Владимирович. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD [Текст] : [учеб. пособие для студентов пед. вузов по специальности "Информатика"] / С. В. Поршнеv. 2-е изд., доп. М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 317, [2] с. ISBN 978-5-9912-0119-3. Экземпляры: всего 10.	10
9.	Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Воскобойников Ю. Е., Задорожный А. Ф.; Задорожный А. Ф. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 224 с. ISBN 978-5-507-47815-6.	https://e.lanbook.com/book/327599

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), 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, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM

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.

Как расшифровывается аббревиатура САПР?

А) система автоматизированного производства;

Б) система автоматизированного проектирования;

В) системный анализ производства.

1.

Дайте наиболее полное определение понятия «система автоматизированного производства»:

А) это пакеты программ, выполняющие функции CAD/CAM/CAE/PDM, т.е. автоматизирующие проектные подготовки производства и конструирования, а так же управление инженерным делом;

Б) это система взаимодействия человека и ЭВМ;

В) это управление инженерным делом.

1.

Выберите верный вариант ответа. CAD (Computer-Aided Design) – это:

А) система управления проектными данными;

Б) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства;

В) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

1.

Выберите верный вариант ответа. CAM (Computer-Aided Manufacturing) – это:

А) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации;

Б) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;

В) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства.

1.

Выберите верный вариант ответа. CAE (Computer-Aided Engineering) – это:

А) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;

Б) система управления проектными данными;

В) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

1.

Выберите верный вариант ответа. PDM (Product Data Management) – это:

- А) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;
- Б) система управления проектными данными;
- В) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложногопрофильных деталей и сокращения цикла их производства.

1.

Сколько этапов создания САПР завершилось на данный момент?

- А) 3;
- Б) 2;
- В) 5.

1.

Когда появилась первая CAD-система?

- А) 1960-е гг.;
- Б) 1980-е гг.;
- В) 2000-е гг.

1.

Кто является создателем первой САПР?

- А) Патрик Хэнретти;
- Б) Чарльз Беббидж;
- В) Майк Риддл.

1.

В какой период времени была внедрена в производство первая САПР?

- А) 1990-е гг.; Б) 1970-е гг.;
- В) 2000-е гг.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной

аттестации в форме экзамена.

1. Жизненный цикл изделия.
2. Основные типы автоматизированных систем проектирования.
3. Цели и задачи САПР
4. Классификация САПР
5. Техническое обеспечение САПР
6. Математическое обеспечение САПР
7. Программное обеспечение САПР
8. Информационное обеспечение САПР
9. Организационно-методическое обеспечение САПР
10. Общие сведения о проектировании сложных систем холодоснабжения.
11. Современные САПР, классификация, принципы работы
12. Основы работы в системах автоматизированного проектирования.
13. Системный подход при моделировании систем холодоснабжения.
14. Основные методы математического моделирования технических систем.
15. Особенности математического моделирования холодильной техники.
16. Оптимизация систем холодоснабжения.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме БРК.

1. Программы для моделирования циклов холодильных установок.
2. Автоматизация расчета холодильных циклов.
3. Автоматизация расчета и подбора компрессорного оборудования.
4. Автоматизация расчета и подбора конденсаторов.
5. Автоматизация расчета и подбора воздухоохладителей.
6. Автоматизация расчета и подбора трубопроводов.
7. Автоматизация расчета и подбора насосного оборудования.

