

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.1.2.11 Основы технологии холодильного машиностроения

(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	4
Семестр	8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	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	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
профессор с ученой степенью доктора наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
(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	П.Н. Анисимов	
		(И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	П.Н. Анисимов
		(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, Генеральный директор 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. ПК-3 Готов и способен выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	ПК-3.1 Знать технологический процесс изготовления, сборки, испытаний, монтажа и эксплуатации низкотемпературных	знания: Технологические методы получения заготовок и обработки деталей оборудования применяемого в холодильном машиностроении умения: навыки:
	ПК-3.2 Уметь выполнять производственные работы на низкотемпературных объектах с целью оптимизации технологических процессов	знания: умения: Правильно и обоснованно выбирать материал для изготовления холодильного оборудования; выбирать технологические методы обработки заготовок деталей навыки:
	ПК-3.3 Владеть методикой оптимизации технологических процессов по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	знания: умения: навыки: Подбор материала для изготовления типовых деталей холодильного машиностроения; составление технологического маршрута обработки деталей и сборки основных узлов холодильного оборудования

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Электрооборудование и автоматика холодильных установок (ПК-3), Монтаж и ремонт холодильных установок (ПК-3), Устройство и обслуживание холодильной техники (ПК-3)

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 (ПК-3)

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, процедуры самообучения, практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы технологии холодильного машиностроения	144	ПК-3
Лекция. Современное состояние производства компрессоров	6	
Лекция. Технология изготовления корпусных деталей компрессоров	6	
Лекция. Технология изготовления валов компрессора	6	
Лекция. Технология изготовления цилиндров компрессоров	6	
Лекция. Технологический план сборки компрессоров	6	
Практическое занятие. Современное состояние производства компрессоров	6	
Практическое занятие. Технология изготовления корпусных деталей компрессоров	6	
Практическое занятие. Технология изготовления валов компрессора	6	
Практическое занятие. Технология изготовления цилиндров компрессоров	6	
Практическое занятие. Технологический план сборки компрессоров	6	
Лекция. Технология производства холодильного оборудования	6	
Практическое занятие. Изучение технологии производства холодильного оборудования.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов лекций, подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение литературы.	72	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Основы технологии холодильного машиностроения" 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 "Основы технологии холодильного машиностроения", 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.
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.

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 "Основы технологии холодильного машиностроения" включает выполнение практических работ

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Основы

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.	Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Копылов Ю. Р. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 252 с. ISBN 978-5-507-49336-4.	https://e.lanbook.com/book/387341
2.	Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] / Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-9942-7.	https://e.lanbook.com/book/201644
3.	Ковшов, А. Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / Ковшов А. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. ISBN 978-5-8114-	https://e.lanbook.com/book/212438
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.	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.	141 (I)	Беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X (1), ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Установка индукционного нагрева ИМ 15-8-50/WS-0.6-2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	143 (I)	Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), ОСЦИЛЛОГРАФ Н-115 (1), Принтер HP LaserJet 1200 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), РОБОТ МП-9С (1), РОБОТ ПРОМ.УНИВЕРСАЛ 5-02 (1), СТАНОК 16К20Ф3 (1), СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН. (1), СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР. (1), СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г (1), СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16К20 (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625 (1), СТАНОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕР.1Н318 (1), СТАНОК ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625. (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2 (1), УНИВ.ПРИБОР УДМ-600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	144а (I)	Компл.оборуд.по пневмоприв. (1), Компрессор Concorde CD-АС-	Справочная правовая система "Консультант

	480/100-3 (1), СТАНОК ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ (1), СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А (1), СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535 (1), СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН. (1), Станок токарный с ЧПУ 1и611 ПМ 0.03 (1), ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ (1), Комплект учебной мебели (1)	Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, 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

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.

"Основы технологии холодильного машиностроения"

1. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?
 - а) сборочная единица
 - б) деталь
 - в) комплекс
 - г) комплект
2. Как различается масса заготовки и масса детали?
 - а) масса заготовки больше массы детали
 - б) масса заготовки меньше массы детали
 - в) масса заготовки равна массы детали;
 - г) нет понятия «масса заготовки»
3. Технологический и производственный процессы. Какое понятие в технологии машиностроения более «широкое»?
 - а) Производственный процесс
 - б) Технологический процесс
 - в) Оба понятия равнозначны
 - г) Нет таких понятий.
4. В каком из вариантов указаны основные процессы технологического цикла?
 - а) контроль деталей, транспортировка
 - б) механическая обработка, сборка, термообработка
 - в) перемещение предметов труда, ремонт оборудования
 - г) изготовление приспособлений, уборка помещений
5. Сколько типов машиностроительного производства существует?
 - а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

6. Какому типу производства соответствует коэффициент загрузки операции (Кз.о.) равный 1?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Кз.о.=1 не соответствует ни в одному типу производства.

7. Какому типу производства соответствует коэффициент загрузки операции (Кз.о.) равный 40?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Кз.о.=40 не соответствует ни в одному типу производства.

8. При каком типе машиностроительного производства применяется поточная форма организации производственного процесса?

а) Единичное производство

б) Серийное производство

в) Массовое производство

г) Поточная форма организации производственного процесса не применяется в производстве

9. По предложенному описанию определите тип производства:

Выпуск изделий в больших количествах ограниченной номенклатуры. Оборудование устанавливается в последовательности выполнения операций технологического процесса, широкое применение станков автоматов.

а) массовое

б) серийное

в) единичное

г) предложенное описание не подходит не под один тип производства

10. Уберите не существующую разновидность серийного производства.

а) Мелкосерийное

б) Среднесерийное

в) Многосерийное

г) Крупносерийное

Критерий оценивания тестов.

1 балл за каждый правильный вопрос

Пороговый уровень (5 – 6 балла за тест)

Продвинутый уровень (7 – 8 баллов за тест)

Высокий уровень (9 - 10 баллов за тест)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

11. Роль и значение машиностроения в обеспечении народного хозяйства техникой.
12. Исторический процесс развития машиностроения. Предмет и задачи технологии машиностроения.
13. Изделия машиностроения и его элементы.
14. Понятие о производственном и технологическом процессах обработки и сборки машин.
15. Типы машиностроительного производства. Единичное производство, серийное производство. Разновидности серийного производства.
16. Массовое производство. Формы организации работ.
17. Концентрация дифференсация операций. Гибкие автоматизированные производственные системы.
18. Технологичность конструкции изделия. Понятие о технологичности конструкции изделия.
19. Основные и дополнительные показатели ТКИ.
20. Технологические требования к конструкции при их сборке, к заготовке, деталям.
21. Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методом: полной взаимозаменяемости; неполной взаимозаменяемости; групповой взаимозаменяемости; пригонки; регулирования.
22. Базы и базирование. Классификация баз.
23. Основы базирования: базирование призматических деталей, деталей типа валов, типа дисков.
24. Основные соображения выбора баз.
25. Роль и значение первой операции.

26. Смена баз.
27. Принципы постоянства и совмещения баз.
28. Погрешность установки заготовок при обработке на станках.
29. Точность в машиностроении. Точность механической обработки.
30. Неточность кинематической схемы станка. Геометрическая неточность станка, приспособления, инструмента.
31. Неточность изготовления инструмента. Размерный износ инструмента.
32. Упругие деформации технологической системы. Явления вибрации и пути их сокращения.
33. Размерный износ инструмента. Упругие деформации технологической системы.
34. Погрешность настройки.
35. Температурные деформации технологической системы.
36. Виды погрешностей (систематические, переменные систематические и случайные). Рассеивание размеров и оценка точности на их основе.
37. Суммирование погрешностей. Экономическая и достигаемая точность обработки.
38. Пути повышения, расчеты и анализ точности в производственных условиях. Корреляционный анализ.
39. Методы настройки станков и расчеты настроечных размеров. Статическая настройка.
40. Настройка по пробным заготовкам с помощью рабочего калибра.
41. Настройка по пробным заготовкам с помощью универсального мерительного инструмента. Расчет настройки без учета переменных систематических погрешностей.
42. Расчет настройки с учетом переменных систематических погрешностей.
43. Управление точностью процесса обработки по выходным данным (поднастройка).
44. Управление точностью обработки по входным данным. Управление упругими перемещениями элементов технологической системы для устранения систематических и переменных систематических погрешностей, вызывающих погрешности геометрической формы заготовок.
45. Точность сборки.
46. Разработка технологического процесса сборки. Основные положения. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки. Последовательность проектирования технологического процесса сборки.
47. Анализ технических требований и выявление технологических задач при изготовлении изделия.
48. Анализ условий работы, объема выпуска. Выбор типа производства и метода работы.

- 49. Выбор организационной формы сборки.
- 50. Установление последовательности и содержания сборочных операций и составление схем сборки.
- 51. Выбор сборочного оборудования, оснастки.