

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 /С.Ю.Труднев/

«13» декабря 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология холодильного машиностроения»

направление:

16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Холодильная техника и технологии»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



к.т.н., А.В.Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 13 » декабря 2024 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«13» декабря 2024 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является:

- ☐ ознакомление студента с принципами разработки технологических процессов изготовления деталей холодильного машиностроения;
- ☐ формирование понимания процессов обеспечения качества деталей машин;
- ☐ обучение умениям обеспечить требуемые качественные параметры деталей машин в процессе их изготовления.

Задачи дисциплины:

- ☐ ознакомить студентов с содержанием и характеристикой машиностроительных производств: их типами, организационными формами их работы, структурой производственного процесса, способами нормирования технологических операций;
- ☐ обучить студентов основополагающим закономерностям протекания процессов обработки деталей машин, определяющим достижение требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей;
- ☐ сформировать у студентов навыки и умения по организации операций обработки деталей, как в процессе проектирования операций, так и в производственных условиях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- ☐ основные положения и понятия технологии машиностроения;
- ☐ основы формирования требований к свойствам материалов в процессе проектирования изделий;
- ☐ закономерности обеспечения требуемых свойств материала и формирования размерных связей детали в процессе ее изготовления;
- ☐ принципы построения производственного процесса изготовления машины;

уметь

- ☐ применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин;
- ☐ обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;

владеть

- ☐ навыками контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- ☐ навыками расчета и конструирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-4 – Способен формировать основные технические решения по проектированию и подбору оборудования систем холодоснабжения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	Способен формировать основные технические решения по проектированию и	ИД ₁ ПК-4 Знает правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций	знать: ☐ основы формирования требований к свойствам материалов в процессе проектирования изделий ☐ принципы построения	3 (ПК-4)1 3 (ПК-4)2

	подбору оборудования систем холодоснабжения	оборудования, текстовой документации по системе холодоснабжения. ИД ₂ ПК-4 Знает технические решения для создания систем холодоснабжения. ИД ₃ ПК-4 Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов для систем холодоснабжения. ИД ₄ ПК-4 Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений систем холодоснабжения. ИД ₅ ПК-4 Умеет использовать нормативную и техническую документацию для определения необходимого основного и вспомогательного технического и технологического оборудования систем холодоснабжения. ИД ₆ ПК-4 Умеет разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования систем холодоснабжения.	производственного процесса изготовления машины;	
			уметь ▣ обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процесса их изготовления; ▣ применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин;	У (ПК-4)1 У (ПК-4)2
			владеть ▣ навыками расчета и конструирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования ▣ навыками использования стандартных средств автоматизации проектирования;	В (ПК-4)1 В (ПК-4)2

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: детали машин и основы конструирования, машины низкотемпературных установок, холодильные машины и установки.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Монтаж, эксплуатация и ремонт низкотемпературных установок», выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Согласно учебному плану дисциплина изучается в седьмом семестре и заканчивается сдачей зачета.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины

ОФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий	Текущая работа	Формы текущего контроля
-----------------------------	-------------	--------------------	--	----------------	-------------------------

			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Раздел 1. Технология машиностроения	34	24	8		16	10	
Тема 1.1. Введение. Типы производств, их характеристика.							
Тема 1.2. Технологическая подготовка производства. Технологический и производственный процесс и его структура.	8	6	2		4	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 1.3. Техническое нормирование.	5	3	1		2	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 1.4. Базирование и базы в машиностроении.	8	6	2		4	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 1.5. Размерные цепи							
Тема 1.6. Заготовки для деталей машин	4	3	1		2	1	Собеседование, практикум, зачет
Тема 1.7. Припуски на механическую обработку поверхности.	5	3	1		2	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 1.8. Точность в машиностроении и методы ее достижения.	4	3	1		2	1	Собеседование, практикум, зачет
Раздел 2.Технология изготовления типовых деталей и агрегатов	38	27	9		18	11	
Тема 2.1. Изготовление валов							
Тема 2.2. Нарезание шлицев и шпоночных пазов, нарезание резьбы.	7	5	1		4	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 2.3. Изготовление деталей зубчатых передач							
Тема 2.4. Изготовление червячных передач.	8	6	2		4	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 2.5. Изготовление корпусных деталей.							
Тема 2.6. Изготовление рычагов, вилок, шатунов	9	6	2		4	3	Собеседование, практикум, зачет
Тема 2.7. Изготовление насосов.	7	5	2		3	2	Собеседование, практикум, зачет
Тема 2.8. Изготовление компрессоров.	7	5	2		3	2	Собеседование, практикум, зачет
Зачет							Зачет
Итого	72	51	17		34	21	

2.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Технология машиностроения

Тема 1.1.Введение. Типы производств, их характеристика.

Введение. Машина, как объект производства.Понятие об изделии. Роль технологии машиностроения в повышении эффективности и качества машин и аппаратов производств.

Тема 1.2.Технологическая подготовка производства. Технологический и производственный процесс и его структура.

Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки и их уточнение. Классификация технологических процессов и их структура.Особенности проектирования единичных и унифицированных технологических процессов обработки заготовок.Основные принципы и этапы проектирования прогрессивных процессов механической обработки. Понятие технологичности.

Тема 1.3. Техническое нормирование.

Техническое нормирование. Структура нормы времени на обработку. Порядок определения нормы времени по элементам.

Тема 1.4. Базирование и базы в машиностроении.

Деталь. Функциональные параметры. Базирование и базы в машиностроении. Базовые детали. Сборочные единицы. Комплектующие детали. Схема сборочных элементов. Классификация видов соединений сборочных элементов.

Тема 1.5. Размерные цепи

Виды размерных цепей и методы их расчета.

Метод полной взаимозаменяемости и метод неполной взаимозаменяемости

Тема 1.6. Заготовки для деталей машин

Заготовки для деталей машин. Технико-экономическое обоснование выбора способа получения заготовок

Тема 1.7. Припуски на механическую обработку поверхности.

Припуски на механическую обработку поверхности. Расчет припусков. Влияние шероховатости и состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин. Технологическая наследственность.

Тема 1.8. Точность в машиностроении и методы ее достижения.

Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин. Строение поверхностного слоя металла. Пластическая деформация, упрочнение и разупрочнение металла. Погрешности механической обработки и методы их расчета. Точность в машиностроении и методы ее достижения.

Основные факторы, влияющие на точность обработки. Статистические методы оценки точности обработки. Законы рассеяния (распределения) размеров. Закон нормального распределения (закон Гаусса).

Практическая работа 1. Определение типа производства

Практическая работа 2. Выбор исходной заготовки и ее конструирование

Практическая работа 3. Технико-экономический расчет выбора заготовки

Практическая работа 4. Статистические методы определения припуска

Практическая работа 5. Определение промежуточных припусков и промежуточных размеров с допусками и параметрами шероховатости

Практическая работа 6. Разработка маршрутного технологического процесса обработки детали

Раздел 2. Технология изготовления типовых деталей и агрегатов

Тема 2.1. Изготовление валов

Изготовление валов. Материал и способы получения заготовок для изготовления валов. Технологический процесс обработки ступенчатых валов. Нарезание шлицев и шпоночных пазов, нарезание резьбы.

Тема 2.2. Нарезание шлицев и шпоночных пазов, нарезание резьбы.

Нарезание шлицев и шпоночных пазов, нарезание резьбы.

Тема 2.3. Изготовление деталей зубчатых передач

Изготовление деталей зубчатых передач. Изготовление цилиндрических и конических зубчатых колес. Типовые конструкции зубчатых колес и размерные ряды. Материал и термическая обработка зубчатых колес. Технические требования к зубчатым колесам. Выбор баз и технологического маршрута обработки зубчатых колес. Способы нарезания зубчатых колес. Типовой технологический процесс изготовления зубчатых колес.

Тема 2.4. Изготовление червячных передач.

Изготовление деталей червячных передач. Служебное назначение и технические требования. Материал. Технология изготовления червячных колес и червяков. Методы нарезания червячных колес. Выбор баз и технологического маршрута обработки червячных колес. Типовой технологический процесс изготовления червячных колес и червяков. Контроль червячных пар.

Тема 2.5. Изготовление корпусных деталей.

Изготовление корпусных деталей. Основные требования, предъявляемые к корпусным деталям. Материал и способы изготовления заготовок для корпусных деталей. Технологические процессы механической обработки корпусных деталей.

Тема 2.6. Изготовление рычагов, вилок, шатунов

Изготовление рычагов, вилок, шатунов. Служебное назначение и особенности конструкции. Технические условия. Материал и заготовки. Технологические процессы обработки. Контроль изготовленных деталей.

Тема 2.7. Изготовление насосов.

Изготовление насосов. Служебное назначение и особенности конструкции центробежных и поршневых насосов. Материал и заготовки. Технологические процессы обработки. Контроль изготовленных деталей.

Тема 2.8. Изготовление компрессоров.

Изготовление компрессоров. Служебное назначение и особенности конструкции. Технологические процессы обработки. Контроль изготовленных деталей.

Тема 2.9. Технология сборки машин

Технология сборки машин. Характеристика сборочных процессов. Методы обеспечения точности сборки машин. Проектирование технологических процессов сборки. Нормирование и оценка эффективности процессов сборки.

Практическая работа 7. Определение режимов резания

Практическая работа 8. Нормирование времени технологического процесса

Практическая работа 9. Расчет и проектирование контрольно-измерительного инструмента (приспособления)

Практическая работа 10. Расчет размерных цепей

Практическая работа 11. Определение точности обработки на настроенном станке статистическим методом

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ☐ проработка (изучение) материалов лекций;
- ☐ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ☐ подготовка к практическим занятиям;
- ☐ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ☐ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ☐ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ☐ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ☐ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций;

☐ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Базирование и базы в машиностроении. Базовые детали. Принципы базирования.
2. Технологический процесс и его структура.
3. Технологическая характеристика типов производства.
4. Статистические методы оценки точности обработки. Законы рассеяния (распределения) размеров. Закон нормального распределения (закон Гаусса).
5. Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин.
6. Строение поверхностного слоя металла.
7. Пластическая деформация, упрочнение и разупрочнение металла.
8. Виды размерных цепей и методы их расчета. Метод полной и неполной взаимозаменяемости.
9. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки и их уточнение.
10. Классификация технологических процессов и их структура.
11. Проектирование единичных и унифицированных технологических процессов обработки заготовок.
12. Припуски на механическую обработку поверхности. Расчет припусков
13. Изготовление валов. Материал и способы получения заготовок для изготовления валов. Технологический процесс обработки ступенчатых валов.
14. Нарезание шлицев и шпоночных пазов, нарезание резьб.
15. Изготовление деталей зубчатых передач. Изготовление цилиндрических и конических зубчатых колес. Типовые конструкции зубчатых колес и размерные ряды.
16. Технические требования к зубчатым колесам. Выбор баз и технологического маршрута обработки зубчатых колес.
17. Влияние шероховатости и состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.
18. Обеспечение точности механической обработки. Управление точностью обработки.
19. Изготовление корпусных деталей. Основные требования, предъявляемые к корпусным деталям.
20. Технологические процессы механической обработки корпусных деталей
21. Изготовление червячных передач. Служебное назначение и технические требования. Материал.
22. Технология изготовления червяков и червячных колес. Методы нарезания. Контроль червячных пар.
23. Техническое нормирование. Структура нормы времени на обработку.
24. Порядок определения нормы времени по элементам.
25. Проектирование технологических процессов сборки.
26. Нормирование и оценка эффективности процессов сборки.
27. Нормирование и оценка эффективности процессов сборки.

5. Рекомендуемая литература

5.1. Основная литература

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов, 2007г. (35 шт)

5.2. Дополнительная литература

1. Технология машиностроения: учебник/Л.В. Лебедев и др., 2008г. (25 шт)

2. Зуев А.А. Технология машиностроения, 2003г. (10 шт)

5.3. Перечень методических указаний по изучению дисциплины.

1. Заляева Г.О. Основы технологии машиностроения: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и расчетно-графической работы – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 132 с.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать:

1. <http://mt2.bmstu.ru/mater.php> - официальный сайт кафедры МТ2 ("Инструментальная техника и технологии") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.

2. <http://mt.bmstu.ru/kafmt13.php> - официальный сайт кафедры МТ8 ("Технологии обработки материалов") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

☐ проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

☐ лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

☐ электронные образовательные ресурсы, представленные выше;

☐ использование слайд-презентаций;

☐ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

☐ операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);

- ☐ комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- ☐ программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

8.3 Перечень информационно-справочных систем

- ☐ справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- ☐ справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

☐ для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

☐ для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-107: - мерительный инструмент: микрометры, штангенциркули, нутромеры, рычажные скобы; альбом чертежей сварных конструкций; макет погружного центробежного насоса; макет поршневого компрессора; редукторы (цилиндрический двухступенчатый, конический, червячный); детали шатунно-поршневой группы: цилиндрические втулки, поршни, поршневые пальцы; альбомы чертежей деталей.

☐ для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- ☐ доска аудиторная;
- ☐ мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).