


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

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мореходного факультета

  
/Труднев С.Ю /  
«21» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Научные основы технологии машиностроения»**

Направление

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень магистратуры)

Профиль

«Машины и аппараты пищевых производств»

Петропавловск-Камчатский  
2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



---

к.т.н., доц. А. В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «9» ноября 2022 г. протокол № 4.

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

«9» ноября 2022 г.



---

А. В. Костенко

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ,

**Целью** изучения дисциплины «Научные основы технологии машиностроения» является изучение научных основ технологии машиностроения, являющихся фундаментом для разработки или совершенствования методов обработки, формирующих необходимые эксплуатационные свойства деталей.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение жизненного цикла изделий, технологического обеспечения точности изделий машиностроения, обеспечения качества деталей;
  - ознакомление с тенденциями развития технологий машиностроения;
- изучение взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей с условиями эксплуатации.

В результате изучения дисциплины «Научные основы технологии машиностроения» студенты должны **знать**:

- особенности жизненного цикла изделий, функционального назначения и качества изделий;
- способы обеспечения точности изделий;
- описание взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей с условиями эксплуатации и обработки;
- особенности изменения качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации;
- теоретические основы совершенствования технологических методов обработки деталей,

### **уметь:**

- определять функциональное назначение деталей;
- анализировать условия эксплуатации деталей и формулировать требования к свойствам деталей;
- сопоставлять условия эксплуатации, эксплуатационные свойства деталей и технологические воздействия;
- формировать технологическое обеспечение точности и качества деталей,

### **владеть:**

- навыками обеспечения необходимых свойств и качества поверхностного слоя деталей в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения деталей.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-3 Способен повышать эффективность технологического процесса за счет его оптимизации

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен повышать эффективность технологического процесса за счет его оптимизации	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> . Знает схемы технологических процессов пищевых производств ИД-2 <sub>ПК-3</sub> . Умеет определять основные направления повышения эффективности технологического процесса, реализуемого при изготовлении продуктов пищевых производств ИД-3 <sub>ПК-3</sub> . Владеет навыками разработки предложений и мероприятий по оптимизации технологических процессов пищевых производств	<b>Знать:</b> – особенности жизненного цикла изделий, функционального назначения и качества изделий; – теоретические основы совершенствования технологических методов обработки деталей, – взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей с условиями эксплуатации и обработки;	З(ПК-3)1 З(ПК-3)2 З(ПК-3)3
			<b>Уметь:</b> – определять функциональное назначение деталей; – формировать технологическое обеспечение точности и качества деталей, – анализировать условия эксплуатации деталей и формулировать требования к свойствам деталей;	У(ПК-3)1 У(ПК-3)2 У(ПК-3)3
			<b>Владеть:</b> – навыком анализа жизненного цикла изделий – навыками обеспечения необходимых свойств и качества поверхностного слоя деталей в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения деталей.	В(ПК-3)1 В(ПК-3)2

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Технология машиностроения для магистров направления подготовки «Технологические машины и оборудование» профиля «Машины и аппараты пищевых производств», является дисциплиной, определяющей уровень профессиональной подготовки инженеров.

Технология машиностроения как наука призвана разработать теорию обеспечения качества изделий при наименьшей себестоимости их изготовления. Технология машиностроения является прикладной наукой, необходимость изучения которой вызвана возрастающими требованиями пищевого машиностроения.

Особенности современного машиностроения заключаются в объединении технологий проектирования, изготовления и эксплуатации машин и в разработке научных основ по системному созданию новых технологических методов обработки, в том числе и механо-физико-химических, позволяющих обеспечить необходимые эксплуатационные свойства деталей машин и аппаратов пищевых производств.

В соответствии с учебным планом изучение завершается зачетом во втором семестре.

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» опирается на следующие дисциплины, изученные ранее, при обучении в бакалавриате: Основы технологии машиностроения; Технология конструкционных материалов; Материаловедение; Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования.

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Проектирование технологического оборудования», «Надежность и работоспособность технологического оборудования», «Диагностирование и ремонт технологического оборудования», а также выполнения выпускной квалификационной работы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1. Жизненный цикл изделий</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	
Тема 1.1. Жизненный цикл изделий Тема 1.2. Функциональное назначение изделий Тема 1.3. Качество изделий Тема 1.4. Точность в машиностроении, технологический маршрут	35	3	1	2	-	32	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 1.5. Погрешности установки. Определение и анализ элементарных погрешностей. Тема 1.6. Обеспечение точности соединений и прецизионных деталей	35	3	1	2	-	32	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
<b>Раздел 2. Технологическое обеспечение качества изделий</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	
Тема 2.1. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя с условиями обработки Тема 2.2. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей. Тема 2.3. Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации	35	3	1	2	-	32	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.4. Закономерности технологического наследования. Тема 2.5. Технологические регламенты. Тема 2.6. Самоорганизующиеся технологические системы. Тема 2.7. Функционально-ориентированные технологии машиностроения. Тема 2.8. Наукоемкие технологии.	35	3	1	2	-	32	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Зачет с оценкой	4						
Всего	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>128</b>	

### 2.2. Описание содержания дисциплины

#### Раздел 1. Жизненный цикл изделий

##### Тема 1.1. Жизненный цикл изделий

Изделие, машина, сборочная единица, жизненный цикл, технологический процесс, подготовка технологического процесса,

##### Тема 1.2. Функциональное назначение изделий

Назначение машин, Деталь, прочность, жесткость, изнашивание, посадки.

##### Тема 1.3. Качество изделий

Качество, показатели назначения, надежность, ремонтпригодность, сохраняемость, энергоемкость показатели стандартизации. Поверхностный слой. Оценка качества.

**Тема 1.4. Точность в машиностроении, технологический маршрут**

Точность, допуски. Изготовление заготовок. Погрешности заготовок. Технологический маршрут. Припуски, расчет припусков.

**Тема 1.5. Погрешности установки. Определение и анализ элементарных погрешностей.**

Погрешность базирования. Погрешность закрепления, погрешность применения приспособлений. Податливость системы. Жесткость. Расчет деформаций. Погрешность настройки. Влияние тепла. Суммирование погрешностей.

**Тема 1.6. Обеспечение точности соединений и прецизионных деталей**

Прецизионные детали, нанотехнологии. Сопряжения. Качество сопряжений.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко, М.М. Голубенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

**Практическая работа № 1. Анализ объекта производства**

**Раздел 2. Технологическое обеспечение качества изделий**

**Тема 2.1. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя с условиями обработки**

Шероховатость. Параметры шероховатости. Влияние видов обработки на шероховатость. Волнистость. Макро отклонения. Упрочнение. Экспериментальное установление взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки.

**Тема 2.2. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей.**

Выбор методов обработки. Расчет режимов обработки. Влияние состояния металлорежущих станков на параметры качества.

Создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей. Отделочно-упрочняющая обработка. Поверхностно-пластическая деформация.

**Тема 2.3. Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации**

Переформирование шероховатости. Изменение физико-механических свойств.

Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств и долговечности деталей. Структурная схема обеспечения качества. Обеспечение контактной прочности, жесткости, коррозионной стойкости. Повышение долговечности.

**Тема 2.4. Закономерности технологического наследования.**

Пороки деталей и заготовок. Факторы качества материалов. Технологическое наследование. Закономерности наследования. Графы.

Технологическая наследственность при изготовлении. Технологическая наследственность при сборке. Теоретическое определение технологического наследования параметров качества.

**Тема 2.5. Технологические регламенты.**

Регламент. Наименование и содержание регламентов.

**Тема 2.6. Самоорганизующиеся технологические системы.**

Самоорганизация систем. Синергетика. Самоорганизация на стадии изготовления материала, на стадии изготовления заготовок, при обработке и сборке.

**Тема 2.7. Функционально-ориентированные технологии машиностроения.**

Особенности ФОТ. Принципы ФОТ. Методика проектирования ФОТ.

**Тема 2.8. Научно-технологии.**

Обработки заготовок на станках с ЧПУ и ГПС. Технология обработки заготовок на самообучающихся станках с адаптивным управлением. Модульная технология в машиностроении. Научно-технологии модификации поверхностных слоев деталей машин, нанесения и обработки покрытий. Научно-технологии при сборке машин.

**Практическая работа № 2.** Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности

### 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;
- выполнение домашней контрольной работы.

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.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методические пособия:

1. Научные основы технологии машиностроения. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Научные основы технологии машиностроения. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко, М.М. Голубенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

### 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, уме-

ний, 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 (зачет)**

1. Изделие, машина, сборочная единица.
2. Жизненный цикл, технологический процесс.
3. Подготовка технологического процесса.
4. Назначение машин.
5. Прочность, жесткость.
6. изнашивание.
7. Показатели назначения.
8. Ремонтпригодность.
9. Сохраняемость
10. Энергоемкость.
11. Показатели стандартизации.
12. Поверхностный слой.
13. Оценка качества поверхностного слоя.
14. Точность, допуски.
15. Изготовление заготовок.
16. Погрешности заготовок.
17. Технологический маршрут.
18. Припуски, расчет припусков.
19. Погрешность базирования.
20. Погрешность закрепления.
21. Погрешность применения приспособлений.
22. Податливость системы. Жесткость.
23. Расчет деформаций.
24. Погрешность настройки. Влияние тепла.
25. Суммирование погрешностей.
26. Прецизионные детали.
27. Качество сопряжений.
28. Шероховатость. Параметры шероховатости.
29. Влияние видов обработки на шероховатость.
30. Волнистость. Макро отклонения.
31. Экспериментальное установление взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки.
32. Выбор методов обработки.
33. Расчет режимов обработки.
34. Влияние состояния металлорежущих станков на параметры качества.
35. Создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей.
36. Отделочно-упрочняющая обработка.
37. Поверхностно-пластическая деформация.
38. Переформирование шероховатости поверхности при эксплуатации.
39. Изменение физико-механических свойств детали при эксплуатации.
40. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств и долговечности деталей.
41. Структурная схема обеспечения качества.
42. Обеспечение контактной прочности, жесткости, коррозионной стойкости.
43. Повышение долговечности.
44. Пороки деталей и заготовок.



45. Факторы качества материалов.
46. Технологическое наследование.
47. Технологическая наследственность при изготовлении.
48. Технологическая наследственность при сборке.
49. Теоретическое определение технологического наследования параметров качества.
50. Регламент. Наименование и содержание регламентов.
51. Самоорганизация систем. Синергетика.
52. Самоорганизация на стадии изготовления материала.
53. Самоорганизация на стадии изготовления заготовок.
54. Самоорганизация при обработке и сборке.
55. Особенности и принципы ФОТ.
56. Методика проектирования ФОТ.
57. Обработки заготовок на станках с ЧПУ и ГПС.
58. Технология обработки заготовок на самообучающихся станках с адаптивным управлением.
59. Модульная технология в машиностроении.
60. Научные технологии модификации поверхностных слоев деталей машин, нанесения и обработки покрытий.
61. Научные технологии при сборке машин.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### **5.1. Основная литература:**

1. Научные технологии в машиностроении: учебное пособие / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный, Ю.С. Авраамов. — Москва: Машиностроение, 2012. — 528 с. — ISBN 978-5-94275-619-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5795> (дата обращения: 27.08.2019).

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов, 2007г.
2. Технология машиностроения: учебник/Л.В. Лебедев и др., 2008г.

### **5.3 Методические указания**

1. Научные основы технологии машиностроения. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.
2. Научные основы технологии машиностроения. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко, М.М. Голубенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

### **5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Журнал «Рыбное хозяйство»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/.ru>
2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/>

3. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

## 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 (зачет).

*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.

## 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:

-Пакет Р7-офис (Р7-Документ, Р7-Таблица, Р7-Презентация)

### *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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-107/108: Набор мебели ученической на 30 посадочных мест; редуктора; концевые меры; микрокатор; микрометр рычажный МРИ-50(25-50)-2 шт.; миниметр широко-шкальный; микроскоп ИМЦ 100х50А; нутромер; нутромер индикаторный НИ 160М - 2 шт.; нутромер микрометрический НМ(50-75 мм) ц.д.0,01-3 шт.; осциллограф С8-12 (универсальный, запоминающий) прибор ультразвуковой УД-10УА; профилограф-профилометр-252; скоба индикаторная СИ 100 (50-100 мм) - 2 шт.; скоба индикаторная СИ 200 (100-200 мм) - 2 шт.; резьбомер Д55; насос погружной; стенды со справочно-информационным материалом;

– 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, оборудованной 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;

– презентации по темам курса.

**Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Научные основы технологии машиностроения» для направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Подпись

ФИО