

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Разработчик: к. т. н., доцент Берденников Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 24 января 2023 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: к. т. н., доцент Бирюков А.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 16 февраля 2023 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии к. т. н., доцент Берденников Е.А.

## 1 Цель и задачи дисциплины

*Цель* - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения.

*Задачи:*

- изучение исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- освоение методик выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов;
- изучение технологической документации и оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
- знакомство со средствами автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств;
- изучение средств и способов контроля качества материалов, готовой машиностроительной продукции.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование (профиль – Машины и аппараты пищевых производств). Индекс по учебному плану – Б1.О.17.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Технология машиностроения», должно относиться следующее:

- знание современных способов получения материалов и заготовок;
- знание сущности явлений, происходящих в материале при механической обработке;
- знание методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества;
- знание системы допусков и посадок;
- владение методами и средствами измерения геометрических параметров деталей;
- владение методами контроля качества материалов.

Освоение учебной дисциплины «Технология машиностроения» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизации и сертификация». Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для подготовки к итоговой аттестации.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7 Способность применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 опк-7. Знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ИД-2 опк-7. Умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 опк-7. Владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить	ИД-1 опк-11 Знает методы контроля качества технологического оборудования ИД-2 опк-11 Умеет анализировать причины нарушения

анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	работоспособности технологического оборудования ИД-3 <small>ОПК-11</small> Владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности узлов и деталей технологического оборудования
ПК-2 Способен анализировать надежность средств автоматизации и механизации технологических процессов	ИД-1 <small>ПК-2</small> Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве ИД-2 <small>ПК-2</small> Умеет формулировать предложения по повышению надежности средств автоматизации и механизации технологических операций ИД-3 <small>ПК-2</small> Владеет навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего очно	Семестр (очно)	Всего заочно
		4	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32	14
в том числе:			
Лекции (Л)	16	16	6
Практические занятия (ПЗ)	16	16	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	49	49	85
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	
часы	27	27	9
Общая трудоемкость, часы	108	108	108
Зачетные единицы	3	3	3

### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

*Раздел 1.* Основные положения и понятия в технологии машиностроения.

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Выбор заготовок и припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении. Точность механической обработки. Качество обработанной поверхности. Технологичность конструкций деталей машин.

*Раздел 2.* Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.

Порядок проектирования технологических процессов механической обработки. Маршрутная и операционная технологии. Типизация технологических процессов в машиностроении. Основы технического нормирования. Изготовление типовых деталей технологических машин и оборудования пищевых производств.

*Раздел 3.* Основы проектирования технологических процессов сборки.

Основные понятия о технологических процессах сборки. Сборка типовых соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.

### 4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий.

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Конт роль	Всего
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	6	4	10	8	28
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	8	10	29	16	63
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	2	2	10	3	17

### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Обще-профессиональные компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-7	ОПК-11	ПК-2	
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	+	+	+	3
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	+	+	+	3
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	+	+	+	3

### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 32 часа, в том числе: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов.

50 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
4	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи», приложения Microsoft Office Power Point.	16
ВСЕГО:			16

### 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Технология машиностроения» самостоятельная работа студентов реализуется в форме расчетно-графического задания «Разработка технологического процесса изготовления детали», основные этапы которого следующие:

- разработка технологического маршрута изготовления детали;
- определение элементов режима резания при изготовлении детали;
- определение силовых характеристик процесса резания;
- определение норм времени и технико-экономических показателей при

изготовлении детали;

- оформление технологической документации на технологический процесс изготовления детали.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется с использованием образовательного портала Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы предназначен электронный курс «Технология машиностроения», разработанный в среде MOODLE.

Электронный курс дисциплины включают методические рекомендации по изучению дисциплины, лекции, тесты, задания и методические указания к расчетно-графическому заданию.

Также самостоятельная работа заключается в подготовке к выполнению практических работ, к промежуточной аттестации.

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Технология машиностроения как наука.

Изделия машиностроительного производства.

Производственный состав машиностроительного предприятия.

Производственный и технологический процессы.

Элементы технологического процесса.

Типы производства.

Поточный и непоточный методы работы.

Выбор заготовки. Методы определения припусков на механическую обработку.

Базирование и базы в машиностроении. Какие бывают базы. Выбор баз.

Правило шести точек. Принципы постоянства и совмещения баз.

Качество обработанной поверхности. Виды неровностей. Параметры шероховатости.

Методы построения технологических процессов.

Конструктивно-технологическая классификация деталей.

Типизация технологических процессов и групповой метод наладки станков.

Порядок проектирования технологического процесса.

Технологичность конструкций деталей и машин. Показатели технологичности.

Разработка маршрутной и операционной технологий. Технологическая документация.

Выбор режущего инструмента и режимов резания.

Основы технического нормирования.

Изготовление основных деталей технологических машин и оборудования пищевых производств.

Проектирование технологического процесса сборки узлов и агрегатов.

## 7.3 Примерные тестовые задания для экзамена

*Суть маршрутной технологии заключается*

- в определении последовательности выполнения операций
- в составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
- в определении последовательности технологических переходов
- в составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

*Суть операционной технологии заключается*

- в определении последовательности выполнения операций
- в составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
- в определении последовательности технологических переходов
- в составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

*Какой параметр оценивает машину (деталь) по возможности оптимального использования материалов, средств и времени при ее изготовлении*

- надежность
- универсальность
- технологичность
- унифицированность

*Какой из перечисленных показателей не является показателем технологичности*

- трудоемкость изготовления деталей
- конструктивная (удельная) материалоемкость
- технологическая себестоимость
- обрабатываемость материалов резанием

*Что не является частью технологического процесса изготовления машин*

- разработка маршрутной и операционной технологий
- разработка конструкторской документации
- анализ технологичности конструкций деталей
- выбор метода получения заготовки

*Если на группу сходных по конструктивно-технологическим признакам деталей разрабатывается один технологический процесс, то такой принцип является принципом*

- унификации
- технологичности
- типизации
- концентрации

*Какой метод построения технологического процесса предусматривает операции, содержащие простые и легко выполняемые работы, но при этом требуются большие производственные площади*

- концентрации
- дифференциации
- унификации
- серийности

*Какой метод построения технологического процесса предусматривает включение в одну операцию возможно большего объема обработки*

- концентрации
- дифференциации
- унификации
- серийности

*Профилометры и профилографы - это приборы для определения*

- вибрации
- износа режущего инструмента
- кинематической точности
- шероховатости

*Какой параметр не характеризует качество поверхности, обработанной резанием*

- шероховатость
- волнистость
- твердость
- пористость

*Если при возможно большем числе операций используется одна и та же база, то такой принцип называется принципом*

- совмещения баз
- перемены баз
- постоянства баз
- свободного выбора баз

*Если в качестве технологических баз используются конструкторские базы, то такой принцип называется принципом*

- совмещения баз
- постоянства баз
- перемены баз
- свободного выбора баз

*Правило шести точек используется для*

- придания детали определенного положения в приспособлении

- определения погрешности базирования
- проверки сцепляемости косозубых зубчатых колес
- проверки сцепляемости прямозубых зубчатых колес

*Придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка называется*

- координирование
- выравнивание
- базирование
- тарировка

*Общий припуск на механическую обработку равен*

- разности максимального и минимального припусков
- сумме операционных припусков
- разности максимального и номинального припусков
- среднему значению операционных припусков

*В каком производстве наиболее рационально использовать универсальные станки*

- в серийном
- в массовом
- в крупносерийном
- в единичном

*Тип производства характеризуется коэффициентом*

- закрепления операции
- цикличности
- серийности
- оперативности

*Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении заготовки - это*

- позиция
- установ
- технологический переход
- вспомогательный переход

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература:**

1. Погонин А.А. Технология машиностроения: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 530 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1045711>
2. Клепиков В.В. Технология машиностроения: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 387 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=10100803>
3. Берденников Е.А. Проектирование технологического процесса механической обработки конструкционных материалов резанием: учебно-методическое пособие. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА. – 2019. – 104 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/943/download>
4. Шрубченко И.В. Основы технологии сборки в машиностроении: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2019. – 235 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1003407>

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения. – М.: Инфра-М, 2019. – 330 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1021796>
2. Иванов А.С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 276 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1007948>
3. Петухов С.В. Справочник мастера машиностроительного производства: учебное пособие. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 352 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1049148>
4. Берденников Е.А. Разработка технологической документации на изготовление



деталей машин. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 56 с. Внешняя ссылка:  
<https://lk.molochnoe.ru/ebs/notes/189>

### 8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

#### 8.3.1 Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

- STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

*в том числе. отечественное:*

- Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

- 1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

- Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

- СПС Консультант Плюс

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

*Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:*

- Open Office

- Libre Office

- 7-Zip

- Adobe Acrobat Reader

- Google Chrome

*в том числе отечественное:*

- Яндекс Браузер

#### 8.3.2 Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) – режим доступ: <http://gtexam.ru/>

#### 8.3.3 Профессиональные базы данных

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

- наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

- официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru>

- официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/>

#### 8.3.4 Электронные библиотечные системы

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:

[https://molochnoe.ru/cgi-](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

[bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znaniy.com/>

- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>

- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>

- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/>
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В учебном процессе задействованы специализированные учебные аудитории, оснащенные следующим оборудованием для металлообработки:

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4305 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

### ***Обеспечение образования для лиц с ОВЗ***

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10 Карта компетенций дисциплины

<b>Технология машиностроения (направление подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование)</b>					
Цель дисциплины		формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;</li> <li>- освоение методик выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов;</li> <li>- изучение технологической документации и оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;</li> <li>- знакомство со средствами автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств;</li> <li>- изучение средств и способов контроля качества материалов, готовой машиностроительной продукции.</li> </ul>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-7	ОПК-7. Способность применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>ИД-1 <small>опк-7</small>. Знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p>ИД-2 <small>опк-7</small>. Умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p> <p>ИД-3 <small>опк-7</small>. Владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый уровень</i> (удовлетворительный): знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p><i>Продвинутый уровень</i> (хорошо): умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p> <p><i>Высокий уровень</i> (отлично): владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования.</p>
ОПК-11	ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<p>ИД-1 <small>опк-11</small> Знает методы контроля качества технологического оборудования</p> <p>ИД-2 <small>опк-11</small> Умеет анализировать причины нарушения работоспособности технологического оборудования</p> <p>ИД-3 <small>опк-11</small> Владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности узлов и деталей технологического оборудования</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый уровень</i> (удовлетворительный) Знает методы контроля качества технологического оборудования.</p> <p><i>Продвинутый уровень</i> (хорошо) Умеет анализировать причины нарушения работоспособности технологического оборудования.</p> <p><i>Высокий уровень</i> (отлично) Владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности узлов и деталей</p>

					технологического оборудования
ПК-2	ПК-2 Способен анализировать надежность средств автоматизации и механизации технологических процессов	<p>ИД-1 ПК-2 Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве</p> <p>ИД-2 ПК-2 Умеет формулировать предложения по повышению надежности средств автоматизации и механизации технологических операций</p> <p>ИД-3 ПК-2 Владеет навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> (удовлетворительный) Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p><i>Продвинутый</i> (хорошо) Умеет использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудование механосборочного производства.</p> <p><i>Высокий</i> (отлично) Владеет навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного.</p>