

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

Инженерный факультет

Кафедра «Энергетические средства и технический сервис»

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

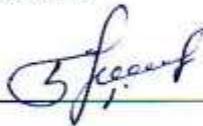
Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств

Разработчик:  
к.т.н., доц.



Берденников Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса от «3» июня 2020 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой,  
к.т.н., доцент

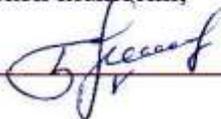


Бирюков А.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета от «26» июня 2020 года, протокол № 10

Председатель методической комиссии,

к.т.н., доц.



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 базовой части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Индекс по учебному плану – Б1.Б.19.

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;
- умение выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, инструмент и оборудование;
- 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 «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 учебной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Технология машиностроения» направлен на формирование следующих компетенций:

### **а) профессиональные (ПК):**

- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10).

Для формирования компетенции ПК-9 студент должен:

*знать:*

- основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин;

*уметь:*

- производить технико-экономическую оценку технологических процессов в машиностроении;

*владеть:*

- методиками определения погрешности и качества механической обработки деталей и сборки машин.

Для формирования компетенции ПК-10 студент должен:

*знать:*

- основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин;

*уметь:*

- разрабатывать технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин;

*владеть:*

- средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.

#### 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

##### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	Всего
	очно	8	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	40	40	14
в том числе:			
Лекции (Л)	20	20	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	8
Практические занятия (ПЗ)	20	20	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	41	41	85
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен
Контроль	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 маши-

ностроении. 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	Контроль	Всего
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	6	4	-	8	18
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	8	12	41	14	75
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	6	4	-	5	15

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-9	ПК-10	
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	+	+	2
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	+	+	2
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	+	+	2

#### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 40 часов, в т.ч. лекции – 20 часов, практических занятий – 20 часов.

35 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
8	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения Microsoft Office Power Point.	12
8	ПЗ	Промежуточное тестирование с использованием ЭВМ.	2
ВСЕГО:			14

## **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 в основном реализуется в форме следующих расчетно-графических заданий:

- разработка технологического маршрута изготовления детали;
- определение элементов режима резания и силовых характеристик процесса резания при изготовлении детали;
- определение норм времени и технико-экономических показателей при изготовлении детали;
- оформление технологической документации на технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин.

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения расчетно-графического задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

### **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

*Параметр шероховатости  $R_a$  - это*

- среднее значение расстояний от точек измеренного профиля до его средней линии
- среднее расстояние между находящимися в пределах базовой длины пятью высшими точками выступов и пятью низшими точками впадин, измеренное от линии, параллельной средней линии

- параметр, характеризующий неровность боковой поверхности детали
- параметр, характеризующий неровность торцевой поверхности детали

*Параметр шероховатости  $R_z$  - это*

- среднее значение расстояний от точек измеренного профиля до его средней линии
- среднее расстояние между находящимися в пределах базовой длины пятью высшими точками выступов и пятью низшими точками впадин, измеренное от линии, параллельной средней линии

- параметр, характеризующий неровность боковой поверхности детали
- параметр, характеризующий неровность торцевой поверхности детали

*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

*Изделия вспомогательного производства - это продукция, предназначенная*

- для обслуживания изготовленных машин в процессе их дальнейшей эксплуатации
- для собственных нужд предприятия
- для производства других изделий
- для реализации торговым организациям

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клепиков [и др.]. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 295 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1037766>.

### 8.2 Дополнительная литература:

1. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Скворцов. - 2-е изд. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 330 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1021796>.

2. Основы технологии сборки в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Шрубченко [и др.]. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 235 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1003407>.

3. Берденников Е.А. Разработка технологической документации на изготовление деталей машин. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Токарные станки 16К20, 1А62.

Фрезерный станок 6Р81.

Универсальная делительная головка УКДГ-Д-250.

Набор дисковых модульных фрез.

Набор резцов (проходных, отрезных, резьбовых).

Набор средств измерений (линейки, штангенциркули, микрометры, индикаторы).

Набор приспособлений для проверки токарно-винторезного станка на точность.

Стенд «Изучение конструкции токарно-винторезного станка».

Стенд «Изучение кинематики токарно-винторезного станка».

Компьютерный класс (ауд. №29).

### 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 Методические указания по освоению дисциплины**

Берденников Е.А. Проектирование технологического процесса механической обработки конструкционных материалов резанием [Электронный ресурс] : учеб. - методич. пособие. / [Е. А. Берденников] ; Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА. - 2015. - 104 с. - Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/943/download>.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

### **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/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

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

### **Профессиональные базы данных**

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

– Научометрическая 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/> (Открытый доступ)

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

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

○ Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-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.znanium.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/> (коллекция СПО)

○ ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>  
Система автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль». Разработчик – ОАО «Аскон».

## 12 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					
<b>Профессиональные компетенции</b>					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить технико-экономическую оценку технологических процессов в машиностроении.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения погрешности и качества</li> </ul>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает</b> основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Умеет</b> производить технико-экономическую оценку технологических процессов в машиностроении.</p>

		механической обработки деталей и сборки машин.			<b>Высокий (отлично)</b> <b>Владеет</b> методиками определения погрешности и качества механической обработки деталей и сборки машин.
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.</li> </ul>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает</b> основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Владеет</b> средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.</p>