

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**  
**ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНОЧНОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Сервис и техническая эксплуатация промышленного  
оборудования

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное

2024

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 25 января 2024 года, протокол № 6.

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

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 15 февраля 2024 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 рациональной эксплуатации станочного оборудования.

*Задачи:*

- изучение исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей с использованием металлорежущих станков;
- освоение методик выбора и эффективного использования материалов, станочного оборудования, инструментов;
- изучение технологической документации и оптимальных технологий изготовления изделий с помощью металлорежущих станков;
- 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 «Основы рациональной эксплуатации станочного оборудования» относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование (профиль – Сервис и технологическая эксплуатация промышленного оборудования). Индекс по учебному плану – ФТД.01.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Основы рациональной эксплуатации станочного оборудования», 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 «Основы рациональной эксплуатации станочного оборудования» 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
ПК-1. Способность планировать и организовывать работы по пуску и наладке сложного технологического оборудования механосборочного производства	ИД-1 ПК-1. Знание нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства. ИД-2 ПК-1. Умение использовать прикладные программы управления проектами для составления программ и календарных графиков проведения работ

	по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства. ИД-3 ПК-1 Владение навыками организации и планирования работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.
ПК-7. Способность проводить наладку и испытания сложного технологического оборудования механосборочного производства	ИД-1 ПК-7. Знание принципа работы, технических характеристик и порядка проведения работ по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства. ИД-2 ПК-7. Умение выполнять наладку и эксплуатировать технологическое оборудование механосборочного производства. ИД-3 ПК-7. Владение навыками выполнения наладки и испытания технологического оборудования механосборочных производств.

#### 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

##### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр (очно)	Всего
	очно	6	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48	6
в том числе:			
Лекции (Л)	16	16	2
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
Практические занятия (ПЗ)			4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	15	15	62
Вид промежуточной аттестации		Зачет	
часы	9	9	4
Общая трудоемкость, часы	72	72	72
Зачетные единицы	2	2	2

##### 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	Лабораторные работы	СРС	Конт роль	Всего
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	6	-	2	3	11
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	8	24	10	4	46
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	2	8	3	2	15

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-7	
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 – 48 часов, в том числе: лекции – 16 часов, лабораторные работы – 32 часа.

33 % - 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 «Основы рациональной эксплуатации станочного оборудования» 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.

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

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

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

Также самостоятельная работа заключается в подготовке к выполнению лабораторных и 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 оборудовании 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
- технологичность
- универсальность
- 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
- типизации
- технологичности
- концентрации

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

- концентрации
- унификации
- дифференциации
- серийности

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

- концентрации
- унификации
- дифференциации
- 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. Зимницкий О.В. Технология машиностроения: задачник: учебное пособие / О.В. Зимницкий. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. – 96 с. – Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/160081>.

### **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://mcs.ru/>

#### 8.3.4 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/>
- 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:

*Лаборатория обработки материалов резанием* (ауд. 4110):

- токарно-винторезные станки 16К20, 16Б05АФ10;
- горизонтально-фрезерный станок 6Р81;
- универсальная делительная головка УКДГ-Д-250;
- набор дисковых модульных фрез.

*Механическая мастерская* (ауд. 4111):

- токарно-винторезные станки 1А62, 1617, М61, 1Е61М;
- плоскошлифовальный станок 3Г71;
- вертикально-фрезерный станок 6Н11;
- поперечно-строгальные станки 725, 7Б35;
- ножовочная пила 872;
- точильно-шлифовальный станок ТШН-400;
- 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».

#### **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>Основы рациональной эксплуатации станочного оборудования (направление подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование)</b>					
Цель дисциплины		формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков рациональной эксплуатации станочного оборудования			
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				
Общепрофессиональные компетенции					
ПК-1	Способность планировать и организовывать работы по пуску и наладке сложного технологического оборудования механосборочного производства	<p>ИД-1 ПК-1. Знание нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p>ИД-2 ПК-1. Умение использовать прикладные программы управления проектами для составления программ и календарных графиков проведения работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p>ИД-3 ПК-1 Владение навыками организации и планирования работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение использовать прикладные программы управления проектами для составления программ и календарных графиков проведения работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): владение навыками организации и планирования работ по пуску и наладке технологического оборудования механосборочного производства.</p>
ПК-7	Способность проводить наладку и испытания сложного технологического оборудования	ИД-1 ПК-7. Знание принципа работы, технических характеристик и порядка проведения работ по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание принципа работы, технических характеристик и порядка проведения работ по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного</p>

	<p>механосборочного производства</p>	<p>производства. ИД-2 ПК-7. Умение выполнять наладку и эксплуатировать технологическое оборудование механосборочного производства. ИД-3 ПК-7. Владение навыками выполнения наладки и испытания технологического оборудования механосборочных производств.</p>	<p>Самостоятельная работа</p>		<p>производства. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение выполнять наладку и эксплуатировать технологическое оборудование механосборочного производства. <i>Высокий</i> уровень (отлично): владение навыками выполнения наладки и испытания технологического оборудования механосборочных производств.</p>
--	--------------------------------------	---	-------------------------------	--	--