

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**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В**  
**МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Бирюков А.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

## 1 Цель и задачи дисциплины

*Цель* - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области проектирования технологических процессов в машиностроении.

*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;
- изучение средств и способов контроля качества материалов, готовой машиностроительной продукции.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Проектирование технологических процессов в машиностроении» относится к вариативной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия». Индекс по учебному плану – Б1.В.03.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Проектирование технологических процессов в машиностроении», 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 «Проектирование технологических процессов в машиностроении» 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 дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-10. Способность участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ИД-1 <sub>ПК-10</sub> . Демонстрация знаний основ обеспечения надежности отремонтированных изделий на стадии разработки технологических процессов, знание методов оценки качества ремонта. ИД-2 <sub>ПК-10</sub> . Разработка эффективных технологических процессов, проведение технико-экономической оценки инженерных решений в ремонтном производстве. ИД-3 <sub>ПК-10</sub> . Владение навыками оформления технологической документации на ремонт машин.

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего очно	Семестр (очно)	Всего заочно
		8	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	33	33	18
в том числе:			
Лекции (Л)	11	11	8
Практические занятия (ПЗ)	22	22	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	102	102	117
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен
часы	9	9	9
Общая трудоемкость, часы	144	144	144
Зачетные единицы	4	4	4

### 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.	4	-	-	3	7
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	4	18	102	3	127
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	3	4	-	3	10

## 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

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

## 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий: всего – 33 часа, в том числе лекций – 11 часов, практических занятий – 22 часа.

42% – 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 «Проектирование технологических процессов в машиностроении» 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*

1. В определении последовательности выполнения операций
2. В составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
3. В определении последовательности технологических переходов
4. В составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

*Суть операционной технологии заключается*

1. В определении последовательности выполнения операций
2. В составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
3. В определении последовательности технологических переходов
4. В составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

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

1. Надежность
2. Универсальность
3. Технологичность
4. Унифицированность

*Какой из перечисленных показателей не является показателем технологичности*

1. Трудоемкость изготовления деталей
2. Конструктивная (удельная) материалоемкость
3. Технологическая себестоимость
4. Обрабатываемость материалов резанием

*Что не является частью технологического процесса изготовления машин*

1. Разработка маршрутной и операционной технологий
2. Разработка конструкторской документации
3. Анализ технологичности конструкций деталей
4. Выбор метода получения заготовки

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

1. Унификации
2. Технологичности
3. Типизации
4. Концентрации

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

1. Концентрации
2. Дифференциации
3. Унификации
4. Серийности

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

1. Концентрации
2. Дифференциации
3. Унификации
4. Серийности

*Какой параметр не характеризует качество поверхности, обработанной резанием*

1. Шероховатость
2. Волнистость
3. Твердость
4. Пористость

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

1. Совмещения баз
2. Перемены баз
3. Постоянства баз
4. Свободного выбора баз

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

1. Совмещения баз
2. Постоянства баз
3. Перемены баз
4. Свободного выбора баз

*Правило шести точек используется для*

1. Придания детали определенного положения в приспособлении
2. Определения погрешности базирования
3. Проверки сцепляемости косозубых зубчатых колес
4. Проверки сцепляемости прямозубых зубчатых колес

*Придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка называется*

1. Координирование
2. Выравнивание
3. Базирование
4. Тарировка

*Общий припуск на механическую обработку равен*

1. Разности максимального и минимального припусков
2. Сумме операционных припусков
3. Разности максимального и номинального припусков
4. Среднему значению операционных припусков

*В каком производстве наиболее рационально использовать универсальные станки*

1. В серийном
2. В массовом
3. В крупносерийном
4. В единичном

*Тип производства характеризуется коэффициентом*

1. Закрепления операции
2. Цикличности
3. Серийности
4. Оперативности

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

1. Позиция
2. Установ
3. Технологический переход
4. Вспомогательный переход

*Изделия вспомогательного производства - это продукция, предназначенная для*

1. Обслуживания изготовленных машин в процессе их дальнейшей эксплуатации
2. Собственных нужд предприятия
3. Производства других изделий
4. Реализации торговым организациям

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

### **8.1 Основная литература:**

1. Погонин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник/ А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. – Электрон. дан. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 530 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка:

<http://znanium.com/go.php?id=1045711>.

2. Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков [и др.]. – Электрон. дан. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 295 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1037766>.

3. Берденников Е.А. Проектирование технологического процесса механической обработки конструкционных материалов резанием [Электронный ресурс]: учеб. - методич. пособ./ [Е.А. Берденников]: Вологодская ГМХА. – 2019. – 104 с. – Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/943/download>.

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Скворцов. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2019. – 330 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка:

<http://znanium.com/go.php?id=1021796>.

2. Петухов С.В. Справочник мастера машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Петухов. – Электрон. дан. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 352 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=10491483>.

3. Федоренко М.А. Технология сельскохозяйственного машиностроения [Электронный ресурс]: учебник/ М.А. Федоренко [и др.]. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2018. – 467 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка:

<http://znanium.com/go.php?id=930317>.

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 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 т.ч. 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 КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

#### в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

#### Информационные справочные системы

- [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – 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://mex.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/>.

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

Учебная аудитория 4305 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Кабинет № 18 - 81,5 м<sup>2</sup>.

Учебная аудитория 4307 для проведения практических занятий и организации практик; проведения групповых и индивидуальных консультаций; промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 12, стулья – 24, доска меловая, шкаф для хранения уч. материала.

Кабинет № 15 - 31,8 м<sup>2</sup>.

Учебная аудитория 4202 Компьютерный класс, для проведения лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Оснащенность:

Учебная мебель: стол преподавателя, компьютерные столы – 15, компьютерные кресла – 16.

Основное оборудование: 15 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Кабинет № 39 - 60,7 м<sup>2</sup>.

Учебная аудитория 4203 Компьютерный класс.

Оснащенность:

Учебная мебель: стол преподавателя, компьютерные столы – 15, компьютерные кресла – 16.

Основное оборудование: 15 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Кабинет № 34 - 63,1 м<sup>2</sup>.

### **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

Проектирование технологических процессов в машиностроении					
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		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-10	Способность участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub>. Демонстрация знаний основ обеспечения надежности отремонтированных изделий на стадии разработки технологических процессов, знание методов оценки качества ремонта.</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub>. Разработка эффективных технологических процессов, проведение технико-экономической оценки инженерных решений в ремонтном производстве.</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub>. Владение навыками оформления технологической документации на ремонт машин.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация знаний технологии и организации механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): определение источников, осуществление поиска и анализ информации, необходимой для составления и корректировки перспективных и текущих планов подразделения и организации.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): производство расчетов потребности организации в сельскохозяйственной технике, количества технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники, числа и состава специализированных звеньев для их проведения.</p>