

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»
Институт информационных технологий
Кафедра Математического и программного обеспечения ЭВМ

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: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Череповец
2023

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 Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина 20 июня 2023 года, протокол № 10.

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

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина 22 июня 2023 года, протокол № 10.

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математического и программного обеспечения ЭВМ Института информационных технологий Череповецкого государственного университета 25 сентября 2023, протокол № 2.

Зав. кафедрой: доктор техн. наук, профессор Ершов Е.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена Ученым советом Института информационных технологий Череповецкого государственного университета 26 сентября, протокол № 2.

Директор института: доктор техн. наук, профессор Ершов Е.В.

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 _{ПК-10} . Демонстрация знаний основ обеспечения надежности отремонтированных изделий на стадии разработки технологических процессов, знание методов оценки качества ремонта. ИД-2 _{ПК-10} . Разработка эффективных технологических процессов, проведение технико-экономической оценки инженерных решений в ремонтном производстве. ИД-3 _{ПК-10} . Владение навыками оформления технологической документации на ремонт машин.

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)
		8
Аудиторные занятия (всего)	33	33
в том числе:		
Лекции (Л)	11	11
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Самостоятельная работа (всего)	57	102
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
часы	18	18
Общая трудоемкость, часы	108	108
Зачетные единицы	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.	4	-	-	6	10
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	4	18	57	6	85
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	3	4	-	6	13

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,
- 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 м².

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 м².

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 м².

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 м².

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"> - 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. 			
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 восстановлении деталей машин	<p>ИД-1_{ПК-2}. Демонстрация знаний основ обеспечения надежности отремонтированных изделий на стадии разработки технологических процессов, знание методов оценки качества ремонта.</p> <p>ИД-2_{ПК-2}. Разработка эффективных технологических процессов, проведение технико-экономической оценки инженерных решений в ремонтном производстве.</p> <p>ИД-3_{ПК-2}. 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): произведение расчетов потребности организации в сельскохозяйственной технике, количества технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники, числа и состава специализированных звеньев для их проведения.</p>