

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственной университет»

(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Технологическая подготовка производства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), от 17 августа 2020 №1044.

Разработал: _____ Михайлов А.Ю., к.т.н.
подпись

Рецензент: _____ Садов В.А., доцент, к.т.н.
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся способности и готовности решать проектно-конструкторские и организационно-управленческие задачи при технологической подготовке производства изделий машиностроительных предприятий.

Задачи дисциплины – сформировать у обучающихся способность осуществлять работы по технологической подготовке производства посредством: рациональной организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации; разработки технически и экономически эффективных технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств и средств технологического оснащения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методические основы технологической подготовки производства; основы обеспечения технологичности конструкции изделия; методологию проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроительных производств; технологию изготовления многодетальной технологической оснастки;

уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию на изготовление и сборку изделий машиностроительных производств и средств их технологического оснащения;

осуществлять работы по технологической подготовке производства изделий машиностроительных производств;

владеть: навыками оценки технологичности конструкций деталей, соединений и сборочных единиц;

навыками проектирования и организации технически и экономически эффективных технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств и средств технологического оснащения.

Самостоятельно пользоваться специальной, нормативной литературой и стандартами.

Обучающийся, аттестованный по результатам освоения дисциплины, должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Б1.В1 Технологическая подготовка производства» относится к вариативной части Блока 1 программы бакалавриата, изучается в 7 и 8 семестрах.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, полученные в результате

освоения таких учебных дисциплин, как: «Нормирование точности», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Металлорежущие станки», «Режущий инструмент», «Технологическая оснастка».

Полученные в ходе изучения данной дисциплины знания, умения и навыки будут использованы при изучении таких дисциплин, как: «Технология машиностроения», «Автоматизация производственных процессов», «Технология и оборудование обработки металлов давлением», «Проектирование машиностроительных производств», «САПР технологических процессов», «Программирование станков с ЧПУ»,

«Управление системами и процессами», а также в рамках подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Форма обучения	
	очная	
	7 сем.	8 сем.
Общая трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕ)	3	3
Общая трудоемкость, час.	108	108
Аудиторные занятия, час.	60	52
Лекции (Лк), час.	30	26
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	30	26
Самостоятельная работа студентов (СРС), час.	43	44
КСР, час.	5	12
Вид промежуточного контроля	зачет	экзамен

4.2. Объем контактной работы на одного студента

Виды учебной работы	Форма обучения	
	очная	
Лекции (Лк), час.	56	
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	56	
Консультации, час.	4,8	
Зачет, час.	0,33	
Экзамен, час.	0,44	
Итого, час.	117,57	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы обучения

№	Наименование раздела, темы	Всего ЗЕ/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лк	ПрЗ	ЛЗ	
1	2	3	4		5	6
1	Методические основы технологической подготовки производства		6			3
2	Технологичность конструкции		2			2

	изделия как характеристика качества продукции				
3	Оценка технологичности конструкции изделия	4	5	8	
4	Обеспечение технологичности конструкции изделия при различных формах организации производственных процессов	2		2	
5	Технологический контроль конструкторской документации	2		2	
6	Технологичность конструкций деталей, соединений и сборочных единиц	4	4	8	
7	Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов	4	2	6	
8	Проектирование технологических процессов изготовления изделий	6	19	12	
	Всего за 7 семестр	3 / 108	30	43	
8	Проектирование технологических процессов изготовления изделий		6	6	
9	Проектирование технологических процессов сборки изделий	6	8	14	
10	Автоматизация проектирования технологических процессов	2		2	
11	Технологический процесс изготовления многодетальной технологической оснастки	4		4	
12	Основы технологии производства приспособлений	4		4	
13	Основы технологии производства пресс-форм и штампов	8	12	12	
14	Технико-экономическая эффективность и организация изготовления средств технологического оснащения	2		2	
	Всего за 8 семестр	3 / 108	26	26	44
	Итого	6/216	56	56	87

5.2. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы	Содержание темы
1. Методические основы технологической подготовки производства (ТПП)		
1	Методические основы	Цели и задачи ТПП. Единая система

технологической подготовки производства	технологической подготовки производства (ЕСТПП). Общая структура системы ТПП. Информационная и графическая модель ТПП. Этапы ТПП. Организация ТПП. Управление процессом ТПП. Анализ уровня системы ТПП на предприятии. Совершенствование ТПП на предприятии. Принципы автоматизации ТПП. Базовые системы автоматизации проектирования и управления в ТПП.
2. Обеспечение технологичности конструкции изделия (ТКИ)	
2 Технологичность конструкции изделия как характеристика качества продукции	Технологичность конструкции изделия (ТКИ). Общие требования к ТКИ. Виды ТКИ. Эксплуатационная и ремонтная ТКИ. Моделирование процесса обеспечения ТКИ.
3 Оценка технологичности конструкции изделия	Виды оценки ТКИ. Показатели ТКИ: классификация, номенклатура и особенности расчета. Многофакторный анализ ТКИ. Функционально-стоимостной анализ и обеспечение ТКИ.
4 Обеспечение технологичности конструкции изделия при различных формах организации производственных процессов	Обеспечение ТКИ при типизации производственных процессов. Обеспечение ТКИ при организации группового производства. Обеспечение ТКИ при организации поточного производства. Обеспечение ТКИ при внедрении станков с ЧПУ.
5 Технологический контроль конструкторской документации	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Содержание и последовательность проведения технологического контроля. Метод балансов, балансовые таблицы. Учет замечаний, выявленных при технологическом контроле.
6 Технологичность конструкций деталей, соединений и сборочных единиц	Технологичность конструкций деталей. Технологичность конструкций соединений. Технологичность конструкций сборочных единиц. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматической сборке.
3. Проектирование технологических процессов (ТП)	
7 Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов	Виды конструкционных пластмасс и их характеристика. Методы формования изделий из пластмасс. Этапы проектирования единичных ТП. Правила проектирования групповых ТП. Правила проектирования и применения типовых ТП.
8 Проектирование технологических процессов изготовления изделий	Классификация методов проектирования ТП. Методология разработки ТП. Этапы проектирования ТП изготовления изделий.

		<p>Типизация ТП. Технологическая документация. Выбор варианта ТП. Особенности ТПП при применении станков с ЧПУ. Особенности проектирования ТП для станков с ЧПУ. Автоматизированные системы выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ.</p>
9	<p>Проектирование технологических процессов сборки изделий</p>	<p>Виды ТП и операций сборки. Порядок и последовательность разработки ТП сборки. Организационные формы сборки. Составление технологического маршрута сборки. Разработка технологических операций сборки. Выбор средств технологического оснащения сборки. Нормирование сборочных работ. Оценка экономической эффективности ТП сборки. Технологическая документация на процессы сборки. Типовые и групповые ТП сборки. Автоматизация ТП сборки.</p>
10	<p>Автоматизация проектирования технологических процессов</p>	<p>Моделирование технологических процессов. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>
<p>4. Проектирование и изготовление средств технологического оснащения (СТО)</p>		
11	<p>Технологический процесс изготовления многодетальной технологической оснастки</p>	<p>Особенности изготовления многодетальной технологической оснастки. Виды технологических процессов при изготовлении многодетальной технологической оснастки. Группы операций. Классификация и шифры станков – рабочих мест. Составление технологической карты. Оперативное планирование при изготовлении многодетальной технологической оснастки.</p>
12	<p>Основы технологии производства приспособлений</p>	<p>Изготовление приспособлений для сверления. Изготовление приспособлений для растачивания. Изготовление приспособлений для фрезерования. Изготовление приспособлений для токарных, круглошлифовальных и зубообрабатывающих станков. Изготовление контрольных приспособлений. Сборка и контроль приспособлений.</p>
13	<p>Основы технологии производства пресс-форм и штампов</p>	<p>Механическая обработка деталей пресс-форм и штампов. Электрофизическая обработка деталей пресс-форм и штампов. Электрохимическая обработка деталей пресс-форм и штампов. Термическая обработка деталей пресс-форм и штампов. Струйная обработка пресс-форм и штампов.</p>

		Повышение стойкости пресс-форм и штампов.
14	Технико-экономическая эффективность и организация изготовления средств технологического оснащения	Технико-экономическое сравнение различных методов обработки пресс-форм и штампов. Определение оптимального варианта обработки пресс-форм и штампов. Организация производства приспособлений. Организация производства пресс-форм и штампов.

6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Определение количественных показателей и уровней технологичности конструкции (3 час.).
2. Оценка технологичности конструкций деталей (2 час.).
3. Оценка технологичности конструкции сборочной единицы (2 час.).
4. Производственная технологичность изделий (2 час.).
5. Анализ соответствия требований к изготовлению деталей и их служебному назначению (2 час.).
6. Формирование конструкторско-технологического кода детали (2 час.).
7. Выбор и расчет формы организации технологического процесса (3 час.).
8. Определение вида заготовок и способов их изготовления (2 час.).
9. Технико-экономическое обоснование выбора заготовки (2 час.).
10. Обеспечение экономической точности обработки (2 час.).
11. Определение технологической себестоимости обработки (2 час.).
12. Обеспечение качества поверхностей деталей (4 час.).
13. Проектирование маршрутного технологического процесса изготовления детали (2 час.).
14. Нормирование технологического процесса изготовления детали (2 час.).
15. Выбор варианта механической обработки по минимальной себестоимости (2 час.).
16. Изучение процесса получения деталей из пластмасс (2 час.).
17. Разработка технологических схем сборки изделий (2 час.).
18. Размерный анализ конструкций при сборке (2 час.).
19. Проектирование маршрутных технологических процессов сборки изделий (2 час.).
20. Нормирование трудоемкости сборочных работ (2 час.).
21. Изучение процесса электроэрозионной обработки деталей (4 час.).
22. Проектирование пресс-формы использованием САД-системы (8 час.).

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных

производств. [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Тимирязев и др. СПб. : Лань, 2014. 384 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/50682/>

7.2 Дополнительная литература

1. Головицына М. В. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства: метод. пособие / М. В. Головицына. Изд-во Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. 185 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=233771
2. Проектирование производств изделий из пластмасс. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Перухин, В. В. Курносков, С. С. Ахтямова, Е. Н. Мочалова; под ред. Р. Я. Дебердеева. Казань : Изд-во КГТУ, 2010. 326 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=270557
3. Управление машиностроительным предприятием. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. Г. Баранчикова, Т. Е. Дашкова, А. М. Андрианов и др.; под ред. И. В. Ершовой. М. : Юнити-Дана, 2016. 263 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=446453

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Головицына М. В. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС : монография / М. В. Головицына. М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. 276 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=456355>
2. Головкин Г. С. Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов / Г. С. Головкин. М. : Химия, КолосС, 2007. 399 с.
3. Замятин В. К. Технология и автоматизация сборки : учебник / В.К. Замятин. М. : Машиностроение, 1993. 464 с.
4. Зильбербург Л. И., Молочник В. И., Яблочников Е. И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении / Л. И. Зильбербург, В. И. Молочник, Е. И. Яблочников. СПб. : Компьютербург, 2003. 152 с.
5. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / И. П. Филонов, Г. Я. Беляев, Л. М. Кожуро и др.; под общ. ред. И. П. Филонова. Мн. : Технопринт, 2003. 910 с.

Журналы

1. Заготовительные производства в машиностроении.
2. Научные технологии в машиностроении.
3. Сборка в машиностроении и приборостроении.

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znaniium» <http://www.znaniium.com>
4. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В ходе освоения дисциплины «Технологическая подготовка производства» в лекционных аудиториях используется метод визуализации данных (демонстрация презентаций, учебных слайдов и т. п.) с помощью медиапроекторов и ЭВМ. В процессе обучения студенты имеют возможность пользоваться компьютерным классом, оснащенный необходимым количеством персональных ЭВМ, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	А 312 Специализированная лаборатория	29,2	12
2	А-309-310 Класс вычислительной техники	29,7;19,7	12
9.2 Основное учебное оборудование			

7.3 Программное обеспечение		
Наименование	№ помещения	Примечание
Microsoft Office	А-309	Лицензионный
MathCAD	А-309	Лицензионный
Pro Engineer, Creo Parametric	А-309	Лицензионный