

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебно-методической работе
университета



В.В. Машин

15.05.2023

Регистрационный № УД-МЕ030115.1.0.4/р

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

(компьютерная дисциплина)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Зачет, семестр	2
Курсовая работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	198/3

Кафедра-разработчик программы: «Технология машиностроения»

(подпись кафедры)

Составитель: В.М. Шеменилов, к.т.н., доцент, М.А. Рыбко, ст. преподаватель

(И.О. фамилия, инициалы, отчество, звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение № 727 от 03.08.2021, учебным планом № 150301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»

(протокол № 13 от «10» апреля 2023 г.)

Зав. кафедрой



В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета:

«21» июня 2023 г., протокол № 6.

Зам. председателя

Научно-методического совета



С. А. Сухоцкий

Рецензент:

М. М. Кожевников, заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производство» БГУиХТ, к.т.н., доцент

(И.О. Фамилия, должность, ученое звание, ученое звание (кандидат))

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой ОиТСП



А. О. Коротеев

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печовская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» является изложение студентам общих представлений о содержании и задачах технологии машиностроения и приборостроения, об основах теоретических положений, о связях и закономерностях технологических процессов, знание которых позволяет разрабатывать процессы механической обработки деталей и сборки машин и приборов, обеспечивающих их качество при высшем уровне производительности труда и наименьшей себестоимости изготовления продукции.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются изучение основ и методов проектирования технологических процессов машино-и приборостроения с применением современных технических средств автоматизации и управляющей вычислительной техники, теоретических основ, необходимых для разработки технологических процессов изготовления машин и приборов

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- источники погрешностей механической обработки, методы их уменьшения;
- влияние различных факторов на характеристики качества поверхностей деталей и их эксплуатационные свойства;
- принципы проектирования рациональных технологических процессов для различных условий производства;

уметь:

- выполнять расчеты основных видов погрешностей обработки;
- проектировать технологические процессы обработки деталей и сборки машин для различных условий производства;
- оформлять технологическую документацию;
- оценить точность и стабильность действующего технологического процесса;

владеть:

- методологией выбора маршрута обработки отдельных поверхностей и детали в целом с учетом требований чертежа детали, принятых заготовки и типа производства;
- навыками оценки качества технологического процесса механической обработки и изготовленных деталей в производственных условиях;
- информацией, необходимой для выбора статистических методов регулирования и контроля качества продукции для заданных условий производства.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», (обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

1. Математика.
2. Технология конструкционных материалов

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

1. Детали машин.
2. Производство сварных металлоконструкций.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении технологической (проектно-технологической)

и преддипломной практики, а также при подготовке квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению
ОПК-12	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения специалиста (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания дисциплины и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение.	Основы технологии машиностроения как отрасль науки. Особенности технологии машиностроения как учебной дисциплины, её содержание. Перспективы развития технологии машиностроения	ОПК-9 ОПК-11 ОПК-12
2	Производство машин	Машина как объект производства. Базовые детали, сборочные единицы, сборочные комплекты, комплексы, конструктивные сборочные единицы, качество машин. Понятие о производственном процессе. Техническая подготовка производства. Технологический процесс и его структура. Операция, установ, позиция, переход, приём. Технологическая характеристика различных типов производства. Определение типа производства.	
3	Погрешности механической обработки и методы их расчёта	Точность в машиностроении и методы её достижения: пробных ходов и промеров и автоматического получения размеров на настроенных станках. Систематические погрешности обработки. Погрешности, возникающие вследствие неточности, износа и деформации станков. Погрешности, связанные с неточностью и износом режущего инструмента. Случайные погрешности обработки. Погрешности, обусловленные колебаниями упругих перемещений в технологической системе под влиянием неустойчивости сил резания, погрешности наладки техноло-	ОПК-9 ОПК-11

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
		гической системы, погрешность установки заготовок на станках. Законы рассеяния (распределения) параметров: Гаусса, Симпсона, равной вероятности их практическое применение для анализа точности обработки деталей. Понятие о статистическом регулировании качества обработки.	ОПК-12
4	Влияние технологической системы на точность и производительность обработки	Жёсткость и податливость технологической системы, их влияние на формирование погрешностей обработки. Влияние динамики технологической системы на погрешность формы и волнистость обработанной поверхности. Погрешности многоинструментальной и многошпиндельной обработки.	
5	Влияние технологии обработки на качественные характеристики поверхностей деталей машин	Строение поверхностного слоя металла. Макронапряжения. Микронапряжения. Остаточные напряжения поверхностного слоя металла. Шероховатость поверхности. Нормирование шероховатости. Геометрические причины образования шероховатости.	
6	Припуски на механическую обработку	Классификация припусков на обработку. Основные расчётные зависимости. Порядок и цель расчёта припусков. Расчёт припусков на механическую обработку (пример). Назначение припусков на обработку с использованием стандартов.	
7	Технологические размерные расчёты	Цель и порядок проведения размерного анализа техпроцесса. Разработка плана операций техпроцесса. Построение размерных схем техпроцесса. Выявление размерных связей и составление уравнений размерных цепей. Расчёт операционных размерных цепей и назначение операционных размеров. Анализ проведенных расчётов.	
8	Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин.	Исходная информация, технико-экономические принципы и последовательность проектирования технологического процесса изготовления машины. Техническая подготовка производства. Основные направления развития технологии машиностроения, которые необходимо учитывать при разработке технологических процессов изготовления машин. Концентрация и дифференциация, синхронизация операций в поточном производстве, структуры технологических операций (одно- и многоместные, последовательная и параллельная обработки). Исходные данные для проектирования технологического процесса механической обработки детали.	

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятель- ная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы
Модуль 1							
1	1. Введение.	2			6		
2			1. Определение типа производства	2	4	ЗЛР	10
3	2. Производство машин	2			4		
4			2. Разработка маршрутного технологического процесса	2	4		
5	3. Погрешности механической обработки и методы их расчёта	2			4		
6			2. Разработка маршрутного технологического процесса	2	6	ЗЛР	10
7	4. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки	2			4		
8			3. Расчёт припусков на обработку	2	4	ЗЛР, ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	5. Влияние технологии обработки на качественные характеристики поверхностей деталей машин	2			4		
10			4. Расчёт режимов резания	2	6	ЗЛР	10
11	6. Припуски на механическую обработку	2			4		
12			5. Техническое нормирование	2	6	ЗЛР	10
13	7. Технологические размерные расчёты	2			4		
14			6. Разработка технологических карт	2	6		
15	8. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин.	2			4		
16			6. Разработка технологических карт	2	6	ЗЛР	10
17						ПКУ	30
18-20						ПА (зачет)	40
	Итого	16		16	76		100

Принятые обозначения:

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗЛР – защита лабораторной работы.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	-	-	Лр. п. 1 – 6	16
2	Мультимедиа	Тема 1-8	-	-	16
	ИТОГО	16	16	-	32

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированность компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</i>			
<i>ИОПК-9.1 Проводит анализ производственных процессов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов	Владеет методиками определения и выбора материала, может подобрать необходимое технологическое оборудование для реализации основных технологических процессов
2	Продвинутый уровень	Разбирается в прогрессивных методах эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Может при помощи специальной литературы подобрать методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.
3	Высокий уровень	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы и	Способен самостоятельно выбирать основные и вспомога-

		способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	тельные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<i>ИОПК-9.2 Осваивает технологическое оборудование для реализации технологических процессов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основное и вспомогательное технологическое оборудование для реализации технологических процессов	Владеет методиками определения и выбора материала, может подобрать необходимое технологическое оборудование для реализации основных технологических процессов
2	Продвинутый уровень	Разбирается в основном технологическом оборудовании для реализации технологических процессов	Может при помощи специальной литературы подобрать методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.
3	Высокий уровень	Способен выбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование для реализации технологических процессов	Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<i>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению</i>			
<i>ИОПК-11.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные и вспомогательные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению	Владеет методиками определения и выбора метода контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
2	Продвинутый уровень	Разбирается в методах контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению	Может при помощи специальной литературы подобрать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
3	Высокий уровень	Способен выбирать основные и вспомогательные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологи-	Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

		ческих процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению	
<i>ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения</i>			
<i>ИОПК-12.1 Знает и учитывает современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основное и вспомогательное методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Владеет методиками определения и выбора методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления
2	Продвинутый уровень	Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	Может при помощи специальной литературы подобрать методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления
3	Высокий уровень	Способен выбирать основное и вспомогательное методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</i>	
Владеет методиками определения и выбора материала, может подобрать необходимое технологическое оборудование для реализации основных технологических процессов	Перечень контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам.
Может при помощи специальной литературы подобрать методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.	
Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	
<i>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разработать мероприятия по их предупреждению</i>	
Владеет методиками определения и выбора метода контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Перечень контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам.
Может при помощи специальной литературы подобрать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	
Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	

<i>ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения</i>	
Владеет методиками определения и выбора методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Перечень контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам.
Может при помощи специальной литературы подобрать методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	
Способен самостоятельно выбирать основные и вспомогательные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая лабораторная работа должна быть выполнена в соответствии с заданием и защищена. Лабораторная работа считается защищенной если она выполнена и защищена в срок, установленный планом учебного процесса, с отчетом оформленным в соответствии с методическими указаниями, студентом даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

5.5 Критерии оценки зачета

К зачету допускаются студенты, набравшие в течение семестра от 36 до 60 баллов. Минимальное количество баллов для получения положительной оценки на зачете составляет 15, максимальное - 40. Задание на зачете включает два теоретических вопроса, которые оцениваются до 20 баллов. Зачет проводится в письменной форме.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- перевод с иностранных языков;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа со справочной литературой и словарями;
- участие в научных и практических конференциях;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы);

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров
1	Жолобов, А. А. Технология машиностроения : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 1 : Формообразование деталей и сборка узлов машин / А. А. Жолобов, А. М. Федоренко. - Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2017. - 519с. : ил.	Доп. МО РБ	80
2	Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / М. Ф. Пашкевич [и др.] ; под общ. ред. А. А. Жолобова, В. И. Аверченкова. - 2-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 444с.	Доп. УМО вузов по унив. политех. образованию	11

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров
1	Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М.Ф. Пашкевича.- Минск: Изд-ва Гревцова, 2010. – 400 с.	Доп. МО РБ	97
2	Технология сельскохозяйственного машиностроения: Учебное пособие / Л.М. Кожуро [и др.]; под ред. Л.М. Кожуро. – Мн.: Новое знание, 2006. – 512 с.	Допущено МСХ РФ Доп. МО РБ	100
3	Технология машиностроения: сборник задач и упражнений : учеб. пособие для ВУЗов / Аверченков В.И. [и др.]; под ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского .- М. : Инфра-М, 2010. – 288 с.	Доп. МО РФ	25
4	Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко.- СПб, ; М ; Краснодар : Лань, 2011. – 352 с.	Доп. УМО вузов по обр. в обл. автоматизации	5
5	Технологическая оснастка : учебн. пособие для вузов / В.Е. Антонюк [и др.]; под ред. В.Е. Антонюка. – Мн. : Изд-во Гревцова, 2011. – 376 с.	Доп. МО РБ	20
6	Технология машиностроения: Учебное пособие / М.Ф.Пашкевич [и др.]; под ред. М. Ф.Пашкевича.– Мн.: Новое знание, 2008. – 477 с.	Доп. МО РБ	110
7	Технология машиностроения: Учебник для вузов по инженерно-экономическим специальностям / Г.П. Мосталыгин, Н.Н. Толмачевский – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.	Доп. Госком. СССР по народному образованию	21
8	Проектирование технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие для вузов / И.П. Филонов, Г.Я. Беляев, Л.М. Кожуро и др.; Под общ. ред. И.П. Филонова; + CD. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 910 с.	Доп. МО РБ	88
9	Жолобов А.А. Технология автоматизированного производства. Учебник для вузов. - Мн.: Дизайн ПРО, 2000. - 624 с.	Доп. МО РБ	112

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Шеменков В.М. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» для студентов направления подготовки 15.03.01 Машиностроение (электронный вариант).

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Тема 1. Введение.

Тема 2. Производство машин.

Тема 3. Погрешности механической обработки и методы их расчёта.

Тема 4. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки.

Тема 5. Влияние технологии обработки качественные характеристики поверхностей деталей машин.

Тема 6. Припуски на механическую обработку.

Тема 7. Технологические размерные расчёты.

Тема 8. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Технология машиностроения», рег. номер ПУЛ-4.441-202/7-22.