

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.В.5/р.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2, 3
Семестр	4, 5
Лекции, часы	68
Практические занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	5
Зачёт, семестр	4
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	134
Самостоятельная работа, часы	154
Всего часов / зачетных единиц	288/8

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения
(название кафедры)

Составитель: В. М. Шеменков, кандидат технических наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150303-1 от 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Технология машиностроения
(название кафедры)

« 15 » октября 2020 г., протокол № 3 .

Зав. кафедрой _____ В. М. Шеменков

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

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

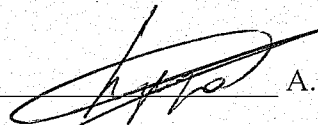
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

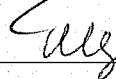
П. Г. Жуковец, главный технолог ОАО «Могилевлифтмаш»

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

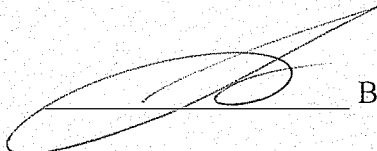
Рабочая программа согласована:
Зав. кафедрой ОПМ

 А. П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины «Основы технологии машиностроения» 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 учебной дисциплины

В результате освоения 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 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 относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (Вариативная часть).

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

- инженерная графика;
- технология конструкционных материалов;
- сопротивление материалов;
- материаловедение.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- технология сборки и ремонта машин;
- технологические методы повышения износостойкости и восстановления деталей машин.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации
ПК-14	способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов
ПК-27	готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения 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 машино-и приборостроения как отрасль науки. Особенности технологии машиностроения как учебной дисциплины, её содержание. Перспективы развития технологии машино-и приборостроения	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
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.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
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 технологической 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-7 ПК-14 ПК-27
4	Влияние технологической системы на точность и производительность	Жёсткость и податливость технологической системы, их влияние на формирование погрешностей обработки. Влияние динамики технологической системы на погрешность	ОПК-7 ПК-14 ПК-27

	обработки	формы и волнистость обработанной поверхности. Погрешности многоинструментальной и многошпиндельной обработки.	
5	Обеспечение точности механической обработки	Методы настройки станков: статическая, по пробным заготовкам с использованием рабочего калибра, по пробным заготовкам с помощью универсального мерительного инструмента. Расчёт настроечных размеров. Управление точностью процесса обработки заготовок по входным данным, по выходным данным и на основе адаптивного управления.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
6	Базирование и базы в машиностроении	Позиционные связи и базирование. Базы и опорные точки. Виды баз: конструкторские, измерительные, технологические, настроечные, проверочные. Искусственные технологические базы, дополнительные опорные поверхности. Назначение технологических баз. Назначение баз для черновой обработки. Принцип совмещения (единства) баз. Принцип постоянства баз. Количество баз, необходимых для базирования и их обозначения в технологической документации. Определение погрешностей базирования при установке заготовок в приспособлениях. Суммарная погрешность обработки и её составляющие: мгновенная, установки, настройки, систематические.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
7	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.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
8	Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей машин	Влияние шероховатости и состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей. Износостойкость деталей. Влияние наклёпа на коррозионную стойкость. Влияние остаточных напряжений на износ и усталостную прочность. Технологическая наследственность. Упрочняющие технологии в машиностроении.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
9	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.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
10	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.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
11	Производительность и экономичность технологических процессов	Производительность и себестоимость обработки. Задачи и методы нормирования труда. Основы технического нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Структура нормы времени для условий различного типа производства. Особенности нормирования многопозиционной и многоинструментальной обработки. Методы расчёта экономичности вариантов технологических процессов.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
12	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.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27

13	Проектирование технологических процессов обработки деталей машин.	Общая методика и последовательность проектирования. Изучение исходных данных и условий производства. Технологический контроль чертежа и технических условий. Определение типа производства и его организационной формы. Выбор метода получения заготовки. Выбор баз. Способы базирования деталей различной формы. Оценка возможных погрешностей установки деталей на станке. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей заготовки. Многовариантность данной задачи, оценка правильности решения с точки зрения обеспечения требуемой точности обработки и минимизации трудоемкости. Составление маршрута обработки детали в целом. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операций. Выявление технологических размерных цепей и их анализ. Выбор оборудования и технологической оснастки, средств механизации и автоматизации. Расчет и назначение припусков, межоперационных размеров и допусков. Расчет режимов резания и техническое нормирование технологического процесса. Определение квалификации работ по операциям. Определение количества станков и их загрузки. Оценка технико-экономической эффективности разработанного технологического процесса. Оформление технологической документации.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
14	Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин.	Классификация отдельных поверхностей и их сочетаний. Построение типовых технологических процессов, необходимая документация. Связь типизации технологических процессов с нормализацией и унификацией оснастки. Области и условия рационального использования типовых технологических процессов. Сущность групповой обработки заготовок как способа использования преимуществ поточной организации производства в условиях серийного выпуска изделий. Принципы базирования «группы деталей» и создания «комплексной» заготовки. Последовательность и содержание работ по проектированию группового технологического процесса. Достоинства и области рационального применения групповой обработки.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27
15	Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства.	Особенности и области применения агрегатных станков. Построение операций обработки на агрегатных станках, особенности расчета режимов резания и технического нормирования. Роль и задачи автоматизации производства в машиностроении. Общие понятия об автоматических линиях. Виды и состав автоматических линий. Технологическая компоновка автоматической линии. Выбор оснастки. Особенности построения технологического процесса, расчета режимов резания и технического нормирования при обработке деталей на автоматических линиях. Выбор межоперационных транспортных и загрузочных устройств. Составление циклограмм. Эффективность автоматических линий. Общие сведения о станках с программным управлением. Области их применения и технологические возможности. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Особенности технологической подготовки производства для станков с ЧПУ. Технологическая документация для станков с ЧПУ: карта технологического процесса, операционная карта, карта эскизов, карта наладки инструмента, карта кодирования информации, управляющая программа и др. Методы настройки и поднастройки станков с ЧПУ.	ОПК-7 ПК-14 ПК-27

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
4 семестр									
Модуль 1									
1	1. Введение	2					2		
2	2. Производство машин	2	Пр. р. 1. Определение типа производства	2			3		
3	2. Производство машин	2					3		
4	3. Погрешности механической обработки и методы их расчёта	2	Пр. р. 1. Определение типа производства	2			4		
5	3. Погрешности механической обработки и методы их расчёта	2					4		
6	4. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки	2	Пр. р. 1. Определение типа производства	2			3		
7	4. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки	2					3		
8	4. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки	2	Пр. р. 1. Определение типа производства	2			3	ЗПР ЛО ПКУ	5 25 30
Модуль 2									
9	5. Обеспечение точности механической обработки	2					4		
10	5. Обеспечение точности механической обработки	2	Пр. р. 2. Разработка маршрутного технологического процесса	2			4		
11	6. Базирование и базы в машиностроении	2					4		
12	6. Базирование и базы в машиностроении	2	Пр. р. 2. Разработка маршрутного технологического процесса	2			4		
13	6. Базирование и базы в машиностроении	2					4		
14	7. Влияние технологии обработки на качественные характеристики поверхностей деталей машин	2	Пр. р. 2. Разработка маршрутного технологического процесса	2			3		
15	7. Влияние технологии обработки на качественные характеристики поверхностей деталей машин	2					4		
16	8. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей машин	2	Пр. р. 2. Разработка маршрутного технологического процесса	2			3	ЗПР	5
17	8. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей машин	2					3	ЛО ПКУ ПА (за- чет)	25 30 40
Итого за 4 семестр		34		16			58		100

5 семестр								
Модуль 1								
1	9. Припуски на механическую обработку	2	Пр. р. 3. Расчёт припусков на обработку	2	Л. р. № 1 Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призме	2	1	
2	9. Припуски на механическую обработку	2		2	Л. р. № 1 Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призме	2	1	ЗЛР 5
3	10. Технологические размерные расчёты	2	Пр. р. 3. Расчёт припусков на обработку	2	Л. р. № 2 Изучение влияния погрешности закрепления на точность размеров и взаимного расположения поверхностей	2	2	
4	10. Технологические размерные расчёты	2		2	Л. р. № 2 Изучение влияния погрешности закрепления на точность размеров и взаимного расположения поверхностей	2	2	ЗПР ЗЛР 5 5
5	11. Производительность и экономичность технологических процессов	2	Пр. р. 4. Расчёт режимов резания	2	Л. р. № 3 Определение погрешности настройки инструмента на размер	2	1	
6	11. Производительность и экономичность технологических процессов	2		2	Л. р. № 3 Определение погрешности настройки инструмента на размер	2	1	ЗЛР 5
7	12. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	2	Пр. р. 4. Расчёт режимов резания	2	Л. р. № 4 Изучение методов и погрешности настройки универсальной делительной головки для операций фрезерования	2	2	
8	12. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	2		2	Л. р. № 4 Изучение методов и погрешности настройки универсальной делительной головки для операций фрезерования	2	2	ЗПР ЗЛР ПКУ 5 5 30
Модуль 2								
9	13. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	2	Пр. р. 5. Техническое нормирование	2	Л. р. № 5 Изучение размерного износа режущего инструмента от пути резания и элементов режима обработки	2	2	
10	13. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	2		2	Л. р. № 5 Изучение размерного износа режущего инструмента от пути резания и элементов режима обработки	2	2	ЗЛР 5
11	13. Проектирование технологических процессов обработки деталей машин	2	Пр. р. 5. Техническое нормирование	2	Л. р. № 6 Исследование влияния жёсткости технологической системы на точность обработки	2	2	
12	14. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин	2		2	Л. р. № 6 Исследование влияния жёсткости технологической системы на точность обработки	2	1	ЗПР ЗЛР 5 5
13	14. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин	2	Пр. р. 6. Разработка технологических карт	2	Л. р. № 7 Определение точности обработки на плоскошлифовальном станке	2	1	
14	14. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей	2		2	Л. р. № 7 Определение точности обработки на плоскошлифовальном станке	2	1	ЗЛР 5

	машин							
15	15. Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства	2	Пр. р. 6. Разработка технологических карт	2	Л. р. № 8 Статистическое регулирование наладки технологических операций	2	1	
16	15. Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства	2			Л. р. № 8 Статистическое регулирование наладки технологических операций	2	1	ЗЛР 5
17	15. Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства	2			Л. р. № 8 Статистическое регулирование наладки технологических операций	2	1	ЗПР ПКУ 5 30
1-17	Выполнение курсового проекта (работы)*						36	
18-21							36	ПА (эк-замен) 40
	Итого за 5 семестр	34		16		34	96	100
	Итого	68		32		34	154	

Принятые обозначения:

ЛО – лекционный опрос;

ЗПР – защита практической работы;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсовой работы является формирование у студентов навыков подготовки конструкторско-технологической документации, выполнении расчетно-экспериментальных работ по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов.

Типовое задание на курсовое проектирование предполагает разработку технологии изготовления различных типов деталей машин: элементов передач зацеплением (зубчатых и червячных колес), передач трением, корпусных деталей и т. д.

Курсовая работа включает в себя пояснительную записку и графическую часть.

Объем пояснительной записки составляет 30...40 листов формата А4 и включает в себя: технологические процессы изготовления деталей машин.

Объем графической части работы составляет 4 листа формата А1 в виде рабочей документации (рабочий чертеж детали, рабочий чертеж заготовки, операционные эскизы, расчет припусков на механическую обработку, технологическое приспособление). В состав рабочей документации входят спецификации на сборочные единицы.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Рабочий чертеж детали	5	10
2	Рабочий чертеж заготовки	6	10
3	Операционные эскизы	10	15
4	Припуски на механическую обработку (оснастка)	5	10
5	Пояснительная записка	10	15
	Итого за выполнение курсового проекта	36	60
	Защита курсового проекта	15	40

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных 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		1 – 6	1 – 8	66
2	Мультимедиа	1 – 15			68
	ИТОГО	68	32	34	134

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	Вопросы к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	4
5	Перечень тем курсовых проектов	1
6	Вопросы к защите лабораторных работ	8
7	Вопросы к защите практических работ	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-7 Умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов подготовки конструкторско-	Знает принцип подготовки конструкторско-технологической документа-

		технологической документации.	ции на технологический процесс обработки деталей машин
2	Продвинутый уровень	Умение разрабатывать конструкторско-технологическую документацию с использованием современных CAD систем.	Разрабатывает комплект документации на технологический процесс обработки деталей машин с использованием CAD систем.
3	Высокий уровень	Способность в комплексном виде использовать полученные знания с использованием современных CAD систем при конструкторско-технологическом сопровождении процесса изготовления деталей машин.	Осуществляет конструкторско-технологическое сопровождение с использованием современных CAD систем процесса изготовления деталей машин
ПК-14 Способность выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов			
1	Пороговый уровень	Знание основных правил анализа технологических характеристик объектов технологического процесса.	Знает методы определения технологичности деталей машин.
2	Продвинутый уровень	Умение разрабатывать высокоэффективные технологические процессы механической обработки деталей машин	Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы механической обработки деталей машин
3	Высокий уровень	Способность в комплексном виде использовать полученные знания, на основании многовариантного анализа осуществлять оптимизацию технологических процессов	Умеет оптимизировать технологический процесс механической обработки деталей машин исходя из имеющегося в наличии технологического оборудования.
ПК-27 Готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам.			
1	Пороговый уровень	Знание и понимание основных видов технической документации и необходимые средства CAD для их разработки	Знает состав рабочей программной и проектной документации и необходимые средства САПР для их разработки
2	Продвинутый уровень	Владеет навыками разработки с помощью методических рекомендаций и средств CAD технической документации на изготовление деталей машин	Может с помощью методических рекомендаций и средств CAD разрабатывать техническую документацию на изготовление деталей машин
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать полученные знания для самостоятельного разрабатывания технической документации по сопровождению технологического процесса в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	Самостоятельно в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями разрабатывает техническую документацию по сопровождению технологического процесса

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7 Умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	
Знает принцип подготовки кон-	Задания к зачету.

структурско-технологической документации на технологический процесс обработки деталей машин	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Разрабатывает комплект документации на технологический процесс обработки деталей машин с использованием CAD систем.	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Осуществляет конструкторско-технологическое сопровождение с использованием современных CAD систем процесса изготовления деталей машин	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
ПК-14 Способность выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов	
Знает методы определения технологичности деталей машин.	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы механической обработки деталей машин	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет оптимизировать технологический процесс механической обработки деталей машин исходя из имеющегося в наличии технологического оборудования.	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
ПК-27 Готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам.	
Знает состав рабочей программной и проектной документации и необходимые средства САПР для их разработки	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Может с помощью методических рекомендаций и средств CAD разрабатывать техническую документацию на изготовление деталей машин	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ.

	Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Самостоятельно в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями разрабатывает техническую документацию по сопровождению технологического процесса	Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения лекционного опроса. Задания для практических работ. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 5 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
5	3	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
2	0	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждая выполненная контрольная работа оценивается до 5 баллов.

Полный ответ должен включать:

- описательную часть (оценивается до 1 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 2 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 2 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

5.5 Критерии оценки курсовой работы

Защита курсовой работы производится перед комиссией в составе 2 – 3 преподавателей кафедры. При оценке курсовой работы учитывается качество ее содержания и самостоятельность выполнения поставленной задачи, оформление графической части и пояснительной записки, четкость сообщения и ответы на вопросы.

Зачетное задание включает два теоретических вопроса по курсу. Один вопрос касается общих сведений по курсу (понятия, классификация, конструкция и т.д.) и оценивается от 0 до 15 баллов в зависимости от полноты ответа. Второй вопрос касается методов расчета и выполнения операций и оценивается от 0 до 25 баллов в зависимости от полноты ответа. Полный ответ на вопрос должен включать: описательную часть (0–7 баллов),

расчетную схему (0–8 баллов), расчетные зависимости с пояснениями (0–10 баллов). Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и зависимостях.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

5.6 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя два теоретических вопроса по курсу.

Теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 20 баллов в зависимости от полноты ответа.

Основанием для простановки неполного балла являются неточности в терминологии и графической части.

5.7 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и одну задачу.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов расчёта и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационная задача оценивается до 20 баллов. Решение задачи должно включать расчётную схему и расчётные зависимости с пояснениями. Решение должно быть доведено до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы, отсутствие числового решения.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

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:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

2. Подготовка к защите практических работ.

Подготовка к защите практических работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к практическим работам и выполнение расчетной части практической работы.

3. Подготовка к защите курсового проекта.

Подготовка к защите курсового проекта представляет собой проработку вопросов к защите курсового проекта.

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	Количество 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 : Белорус.-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	Количество экземпляров
1	Технология машиностроения: Учебное пособие / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред.	Доп. МО РБ	110

	М. Ф. Пашкевича.– Мн.: Новое знание, 2008. – 477 с.		
2	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
3	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
4	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
5	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
6	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

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - сайт Федерального института промышленной собственности (Российская федерация);
- <http://www.belgospatent.org.by> – сайт Национального центра интеллектуальной собственности (Республика Беларусь);
- <http://sips.gov.ua> – сайт службы интеллектуальной собственности Украины;
- <http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php> – раздел посвященный среде Simulink;
- <http://ascon.ru> – официальный сайт компании АСКОН, разработчика САД КОМПАС 3D;
- <http://www.autodesk.ru> – официальный сайт компании Autodesk разработчика САД AutoCAD

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

7.4.1 Методические рекомендации

1. Шеменков В.М. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Основы технологии машиностроения» для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).
2. Шеменков В.М. Методические рекомендации к практическим работам по дисциплине «Основы технологии машиностроения» для студентов направления подготовки

15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

3. Шеменков В.М. Методические рекомендации к курсовой работе по дисциплине «Основы технологии машиностроения» для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

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 – **Обеспечение точности механической обработки**

Тема 6 – **Базирование и базы в машиностроении**

Тема 7 – **Влияние технологии обработки на качественные характеристики поверхностей деталей машин**

Тема 8 – **Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей машин**

Тема 9 – **Припуски на механическую обработку**

Тема 10 – **Технологические размерные расчёты**

Тема 11 – **Производительность и экономичность технологических процессов**

Тема 12 – **Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин**

Тема 13 – **Проектирование технологических процессов обработки деталей машин**

Тема 14 – **Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов обработки деталей машин**

Тема 15 – **Особенности проектирования технологических процессов обработки в условиях автоматизированного производства**

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

1. Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекций по темам 1-15 (см. п. 2.2).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Технология машиностроения», рег. номер ПУЛ-4.441-202/7-20.