

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного
образования
С.Е. Спесивцева
« 20 » 05 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
И.А. Новиков
« 20 » 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технология производства подъёмно-транспортных, строительных, дорожных
средств и оборудования**

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация

Инженер

Форма обучения

заочная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  Четвериков Б.С.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

канд. техн. наук, доц.  Любимый Н.С.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

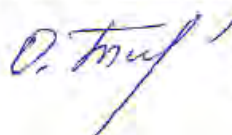
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » _____ 05 _____ 20 22 г., протокол № _____ 11

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  Романович А.А.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » _____ 05 _____ 20 22 г., протокол № _____ 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Орехова Т.Н.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ПК-3 Способен управлять производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации</p>	<p>ПК-3.1 Использует методики расчета технико-экономических параметров технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>	<p>Знания: основ технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; основные закономерности, возникающие в процессе механической обработки заготовок. Умения: назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Навыки: выбора оборудования и средств технологического оснащения производства деталей машин;</p>
	<p>ПК-3.2 Владеет методами контроля технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>	<p>Знания: методы контроля параметров технологических процессов механической обработки поверхностей деталей. Умения: выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей. Навыки: навыками назначения конструкторско-технологических баз заготовок.</p>
	<p>ПК-3.3 Способен применять информационные технологии и программные продукты в области проектирования и реализации технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>	<p>Знания: основы технического нормирования механосборочного производства при разработке технологической документации; Умения: проектировать технологические процессы механической обработки деталей и сборки узлов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования Навыки: практическими навыками разработки технологической документации при проектировании технологических процессов производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен управлять производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование сборочных единиц и технология сборки
2	Производственно-технологическая (производственно-технологическая) практика
3	Производственная преддипломная практика
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (пять) зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации _____ дифференцированный зачет _____
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9 (уст. сес.)	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	4	176
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные	2	-	2
практические	6	-	6
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	0	-	0
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	166	2	164
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	36	-	36
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	130	2	128
Экзамен	-	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Общие вопросы технологии производства деталей машин					
1.1	Технология машиностроения как прикладная наука. Ее цели и задачи. Основные понятия в технологии производства. Назначение поверхностей деталей. Содержание производственного процесса, технической, конструкторской, технологической подготовки производства. Технологический процесс и его структура. Типы производства.	4	1	0,5	15
1.2	Классификация технологических процессов. Содержание необходимой информации при проектировании технологических процессов. Основные принципы проектирования технологических процессов. Основные этапы проектирования технологических процессов.	4	1	0,5	15
2. Производство заготовок и методы их механической обработки					
2.1	Основные методы заготовительного производства. Основы технико-экономического обоснования выбора метода получения заготовок, основы проектирования заготовок.	4	0,5	0,5	15
2.2	Основы теории резания. Основные методы механической обработки поверхностей деталей машин, их технологические возможности, применяемое оборудование и средства технологического оснащения.	4	0,5	0,5	15
2.3	Классификация металлорежущих станков. Основы их устройства и принципа действия. Рабочие движения. Приспособления для металлорежущих станков. Основы проектирования или выбора. Режущий и вспомогательный инструмент.	2	1	0,5	15
3. Основы технического нормирования в машиностроении					
3.1	Методы нормирования времени. Основы расчета затрат времени. Основные понятия в техническом нормировании времени.	2	1	0,5	15
4. Основы теории базирования					
4.1	Базы и базирование. Классификация баз. Основные принципы при выборе баз. Типовые случаи базирования заготовок и основы их применения. Условные обозначения опор и зажимных устройств.	4	1	0,25	15
5. Назначение припусков и режимов резания					
5.1	Припуски. Расчет и выбор припусков. Основные параметры режимов резания. Этапы расчета и назначения режимов резания. Расчет сил резания и их моментов. Оценка требуемой мощности станка.	4	0,5	0,25	15
6. Качество изделий машиностроения					
6.1	Понятия качества, точности, технологичности. Методы обеспечения точности обработки. Качество поверхностей.	2	0,5	0,25	8
6.2	Шероховатость. Факторы, влияющие на шероховатость и точность поверхностей. Понятие надежности. Погрешности обработки. Методы расчета погрешностей. Определение уровня брака в партии деталей.	4	1	0,25	10
	ВСЕГО	10	8	4	53

¹ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №10				
1	Производство заготовок и методы их механической обработки	Выбор способов обработки и назначение технологических баз	2	2
2	Основы технического нормирования в машиностроении	Расчет затрат времени при проектировании механической операции	2	2
3	Основы расчета размерных цепей	Решение прямой и обратной задачи расчета размерных цепей	2	2
4	Качество изделий машиностроения	Оценка точности и качества поверхностей деталей машин	2	2
ВСЕГО:			8	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
Семестр № 10				
1	Назначение припусков и режимов резания	Расчет режимов резания при проектировании технологической операции	1	1
2	Назначение припусков и режимов резания	Назначение припусков под механическую обработку поверхностей.	1	1
3	Общие вопросы технологии производства деталей машин	Разработка технологического маршрута	1	1
4	Основы технологии сборки изделий	Разработка технологической схемы сборки	1	1
ВСЕГО:			4	4

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Предусмотрена самостоятельная работа 36 часов.

Учебным планом предусмотрено выполнение двух РГЗ в седьмом семестре

Первое РГЗ выполняется на тему "Разработка технологического процесса механической обработки детали"

Второе РГЗ выполняется на тему "Нормирование технологического процесса механической обработки изделия".

Варианты для выполнения РГЗ выдаются индивидуально каждому обучающемуся в виде рабочего чертежа детали. Студенты опираются на изученный теоретический материал и навыки, приобретенные на практических и лабораторных занятиях, и самостоятельно работают над выполнением курсовой работы.

РГЗ, выполняемое по первой теме, предполагает разработку чертежа детали, чертежа заготовки, чертежа технологического маршрута механической обработки, а также расчетно-пояснительной записки. Расчетно-пояснительная записка должна включать следующие пункты:

Введение.

- 1. Описание служебного назначения и конструкции изделия.*
- 2. Определение типа производства.*
- 3. Обоснование выбора заготовки.*
- 4. Выбор способов обработки поверхностей и назначение технологических баз.*
- 5. Выбор оборудования и средств технологического оснащения.*
- 6. Разработка технологического маршрута.*
- 7. Расчет и выбор припусков.*

Заключение.

РГЗ, выполняемое по второй теме, предполагает расчетно-пояснительную записку должна включать следующие пункты:

Введение.

- 1. Расчет и назначение режимов резания.*
- 2. Проверка операции на точность и качество.*
- 3. Расчет затрат времени на выполнение операции.*
- 4. Заключение.*
- 5. Разработка схем и выбор оборудования для контроля.*

Заключение.

Графическая часть по первому варианту тематики должна содержать: рабочий чертеж детали (формат листа подбирается в зависимости от размеров детали), чертеж заготовки (формат листа подбирается в зависимости от размеров заготовки) и чертеж технологического маршрута механической обработки детали (формат А1).

Конкретные названия разделов могут быть скорректированы согласно

выбранной для РГЗ тематики.

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана технически грамотным литературным языком. Описание каждого раздела должно сопровождаться соответствующими эскизами и рисунками, выполненными в карандаше либо с применением систем автоматизированного проектирования с обязательным указанием названия рисунка. Необходимые расчёты для РГЗ рекомендуется выполнять с применением программ ЭВМ.

Все страницы расчетно-пояснительной записки оформляются на листах формата А4 (210x297 мм) и выполняются рукописным или печатным способом с использованием персонального компьютера. Объем расчетно-пояснительной записки составляет 20-25 страниц машинописного текста независимо от тематической направленности РГЗ.

Графическая часть РГЗ должна строго соответствовать положениям и требованиям ЕСКД и входящим в неё ГОСТ.

Типовые темы для выполнения расчетно-графического задания.

№ варианта	Название детали	Обозначение детали
1	Нажимной рычаг	ТП НТТС.00.00.01
2	Вал ведущий	ТП НТТС.00.00.02
3	Рычаг	ТП НТТС.00.00.03
4	Муфта шлицевая	ТП НТТС.00.00.04
5	Отводка	ТП НТТС.00.00.05
6	Фланец муфты	ТП НТТС.00.00.06
7	Вал коробки промежуточный	ТП НТТС.00.00.07
8	Вал карданный	ТП НТТС.00.00.08
9	Валик водяной помпы	ТП НТТС.00.00.09
10	Вал промежуточный	ТП НТТС.00.00.10
11	Державка кулачков муфты сцепления	ТП НТТС.00.00.11
12	Вал сцепления	ТП НТТС.00.00.12
13	Фланец муфты	ТП НТТС.00.00.13
14	Вал промежуточный	ТП НТТС.00.00.14
15	Валик вилки заднего хода	ТП НТТС.00.00.15
16	Вал вентилятора	ТП НТТС.00.00.16
17	Полуось трактора	ТП НТТС.00.00.17
18	Вал шлицевой	ТП НТТС.00.00.18
19	Палец рычага	ТП НТТС.00.00.19
20	Полуось	ТП НТТС.00.00.20
21	Ось натяжного колеса	ТП НТТС.00.00.21
22	Ступица	ТП НТТС.00.00.22
23	Ось опорного катка	ТП НТТС.00.00.23
24	Корпус подшипника	ТП НТТС.00.00.24
25	Вилка	ТП НТТС.00.00.25
26	Рычаг отводки	ТП НТТС.00.00.26
27	Вал ведущий	ТП НТТС.00.00.27

28	Кронштейн толкателей пускового двигателя	ТП НТТС.00.00.28
29	Ось	ТП НТТС.00.00.29
30	Ось блока шестерен	ТП НТТС.00.00.30
31	Рычаг муфты сцепления	ТП НТТС.00.00.31
32	Вал насоса	ТП НТТС.00.00.32
33	Коленвал пускового двигателя	ТП НТТС.00.00.33

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-3 Способен управлять производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Использует методики расчета технико-экономических параметров технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Устный опрос, самостоятельная работа, выполнение расчетно-графического задания, дифференцированный зачет.
ПК-3.2 Владеет методами контроля технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Устный опрос, защита лабораторных работ, самостоятельная работа.
ПК-3.3 Способен применять информационные технологии и программные продукты в области проектирования и реализации технологических процессов механической обработки, сборки, регулировки и контроля параметров наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Устный опрос, выполнение расчетно-графического задания, выполнение практических работ, тестирование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для дифференцированного зачета

Компетенция ПК-3

1. Производственные и технологические процессы в машиностроении.
2. Технологическая операция; её структура и значение в технологической подготовке производства.
3. Типы производства и формы организации труда. Характерные различия между единичным, серийным и массовым типами производств.
4. Классификация технологических процессов по ЕСТД.
5. Исходная информация и общая последовательность проектирования технологических процессов.
6. Технико-экономические принципы проектирования техно-логических процессов.
7. Отработка изделия на технологичность и технологический контроль чертежа.
8. Общие принципы составления технологического маршрута обработки.
9. Проектирование технологических операций.
10. Технологическая документация по стандартам ЕСТД.
11. Классификация металлорежущих станков
12. Основное назначение и особенности конструкции токарно-винторезных станков.
13. Основное назначение и особенности конструкции фрезерных станков.
14. Основное назначение и особенности конструкции сверлильных и расточных станков.
15. Классификация металлорежущих инструментов.
16. Основное назначение и типы токарных резцов.
17. Основное назначение и типы фрез.
18. Основное назначение и типы металлорежущих инструментов для обработки отверстий.
19. Выбор заготовок для деталей машин.
20. Выбор способов обработки поверхностей и назначение технологических баз.
21. Выбор оборудования и технологической оснастки.
22. Техническое нормирование в механосборочном производстве.
23. Теория базирования: основные понятия, термины и определения.
24. Типовые случаи и примеры базирования заготовок при механической обработке.
25. Конструкторские, измерительные и технологические базы: их назначение и использование.
26. Принципы единства (совмещения) и постоянства баз.
27. Особенности использования технологических баз при изготовлении деталей машин.
28. Припуски и допуски на обработку поверхностей.
29. Методики расчетов и оптимизация режимов резания для одно- и многоинструментальной обработки.
30. Качество деталей машин: точность, рельеф поверхностей состояния основного материала и поверхностных слоёв.
31. Технологичность изделий машиностроения; в т. ч. технологичность сборных единиц, деталей и заготовок.
32. Качественные и количественные оценки технологичности.
33. Погрешности механической обработки и способы достижения точности деталей машин.
34. Погрешности обработки, связанные: с геометрическими погрешностями станков, с ошибками изготовления и износом режущего инструмента, с температурными деформациями технологической системы, методические и пр.
35. Жесткость и податливость системы станок - приспособление - инструмент - деталь.
36. Погрешности обработки, возникающие из-за упругих сжатий в технологической системе.
37. Влияние жесткости технологической системы на точность и производительность механической обработки.
38. Настройка станков; методы и погрешности настройки.
39. Погрешностей установки заготовок: расчеты погрешностей базирования, закрепления и положения.
40. Погрешности, связанные с перераспределением внутренних напряжений в заготовках в процессе их обработки.
41. Расчеты суммарной погрешности механической обработки и методы её сокращения.

42. Качество поверхностей деталей машин.
 43. Влияние на шероховатость поверхностей геометрии и режимов резания; свойств обрабатываемого материала; применения СОЖ, колебаний и вибраций в системе.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, решения задач и тестов на практических занятиях, собеседования.

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического занятия преподавателем проводится собеседование по выполненным практическим работам предыдущей темы, а также проводится тестирование по прошедшему материалу дисциплины.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования и защиты лабораторных работ.

Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
Расчет режимов резания при проектировании технологической операции	
ПК-3	1. Что понимают под технологической операцией, технологическим переходом? 2. Основные параметры режимов резания. 3. Общая методика назначения режимов резания. 4. Назвать виды подач при механической обработке деталей. 5. Каким образом можно оптимизировать режимы резания при одно- и многоинструментальной обработке?
Назначение припусков под механическую обработку поверхностей	
ПК-3	1. Как определяется общий припуск на механическую обработку? 2. Что понимается под промежуточным припуском? 3. В чем заключается сущность расчетно-аналитического метода назначения припусков на механическую обработку? 4. Основные факторы, которые учитывают при расчете припуска.
Разработка технологического маршрута механической обработки детали	
ПК-3	1. Что должен содержать технологический маршрут механической обработки детали? 2. Назвать исходную информацию для проектирования технологического маршрута. 4. Основные этапы проектирования конструкторско-технологической документации при производстве деталей ПТСДМиО. 5. Оценка и анализ экономической эффективности вариантов технологического процесса. 6. Что такое технологический контроль чертежа?
Разработка технологической схемы сборки	
ПК-3	1. Что понимается под процессом сборки? 2. Что такое технологическая схема сборки и для чего она разрабатывается? 3. Какие нужно иметь материалы для составления технологической схемы

Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
	сборки? 4. Каков порядок разработки технологической схемы сборки? 5. Что такое маршрутный технологический процесс сборки?

Для оценки качества формирования знаний, умений и навыков студенты выполняют тестовые задания на практических занятиях.

№	<u>Компетенция ПК-3</u>
1.	<p>Деталь - это:</p> <p>1 - изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе;</p> <p>2 - изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций;</p> <p>3 - изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций;</p> <p>4 - изделия, не подлежащие соединению и представляющих собой набор изделий вспомогательного характера;</p>
2.	<p>Измерительная база – это:</p> <p>1 - база, используемая для определения положения детали в изделии;</p> <p>2 - база для определения положения присоединяемого изделия;</p> <p>3 - база, используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки;</p> <p>4 - база для определения относительного положения измеряемой поверхности и отсчета размеров.</p>
3.	<p>Технологическая база – это:</p> <p>1 - база, используемая для определения положения детали в изделии;</p> <p>2 - база для определения положения присоединяемого изделия;</p> <p>3 - база, используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки;</p> <p>4 - база для определения относительного положения измеряемой поверхности и отсчета размеров.</p>
4.	<p>Выбрать определение термина – «производственный процесс»:</p> <p>1 - совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия;</p> <p>2 - действия по изменению формы, размеров и качества предметов производства;</p> <p>3 - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;</p> <p>4 - согласованное действие людей и технологического оборудования не приводящее к изменению состояния объекта труда.</p>
5.	<p>Выбрать определение термина – «технологический процесс»:</p> <p>1 - совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия;</p> <p>2 - действия по изменению формы, размеров и качества предметов производства;</p> <p>3 - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;</p> <p>4 - законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.</p>
6.	<p>Выбрать определение термина «технологическая операция»:</p> <p>1 - совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия;</p> <p>2 - действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства;</p>

	3 - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте; 4 - законченная часть технологического процесса, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.
7.	Как называется производство, при котором процесс изготовления изделий ведется партиями? 1 - единичное; 2 - серийное; 3 - массовое; 4 - индивидуальное.
8.	На что указывает число 35 в обозначении сверлильного станка 2Н135? 1 - наименьший диаметр сверления; 2 - наибольший диаметр сверления; 3 - максимальную длину отверстия; 4 - наибольший размер детали
9.	Масса заготовки _____ массы детали. Выберите правильный ответ. 1 - больше; 2 - меньше; 3 - равна; 4 - нет правильного ответа.
10.	Какой способ сборки не относится к сборке неразъемных соединений? 1 - сварка; 2 - склеивание; 3 - склеивание; 4 - соединение болтами.
11.	Что представляет собой промышленный робот: (подберите наиболее точное выражение) 1 - машину, способную заменить человека на рабочем месте; 2 - автоматическую машину, представляющую совокупность манипулятора и программируемого устройства управления; 3 - автоматическую машину, способную приспосабливаться к меняющимся условиям работы; 4 - автоматический манипулятор для работы с заготовками.
12.	Что остается неизменным при обработке заготовки давлением? 1 - линейные размеры; 2 - объем; 3 - форма; 4 - все параметры меняются.
13.	Какое приспособление служит для закрепления в нём режущего инструмента? 1 – молоток; 2 – ножницы; 3 – сверлильный патрон; 4 – нет верно ответа.

Расчетно-графическое задание. В ходе изучения дисциплины в 8 семестре предусмотрено выполнение и защита двух РГЗ. Тема РГЗ:

Первое РГЗ выполняется на тему "Разработка технологического процесса механической обработки детали"

Второе РГЗ выполняется на тему "Нормирование технологического процесса механической обработки изделия".

Защита РГЗ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления расчётно-пояснительной записки. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме РГЗ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты РГЗ представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для первого РГЗ:

1. Какие исходные данные для проектирования технологического процесса необходимы?
2. Что такое технологические базы?
3. Какие принципы выбора технологических баз существуют?
4. Как определяется схема базирования детали?
5. Как рассчитать погрешность базирования, возникающую при данной установке детали.
6. Как определить погрешность обработки детали.
7. Какие пути повышения точности при обработке существуют?
8. Как рассчитать коэффициенты технологичности?
9. Цели и задачи технологии машиностроения с точки зрения производства ПТСДМиО.
10. Описать методику определения серийности производства ПТСДМиО на конкретном примере.
11. Каким образом грамотный выбор конструкторско-технологических баз влияет на точность изготовления деталей ПТСДМиО?
12. Общие принципы построения технологических процессов механической обработки и сборки в машиностроении.
13. Назвать качественные и количественные оценки технологичности.

Примерный перечень контрольных вопросов для второго РГЗ:

1. Как рассчитать (t_0) основное время для перехода, используя исходные данные режимов резания?
2. Как выбрать по нормативам времени все составляющие нормативного времени (t_{v1} , t_{v2} , t_{v3}). Определить t_B на операцию?
3. Как рассчитать оперативное время t_{OP} (мин)?
4. Как рассчитать время на обслуживание ($t_{обс}$)?
5. Как рассчитать время на отдых ($t_{отл}$)?
6. Как рассчитать штучное время ($t_{шт}$)?
7. Как выбрать подготовительное и заключительное время ($t_{п.з.}$)?
8. Как рассчитать штучное калькуляционное время ($t_{шт-к.}$)?
9. Как рассчитать сменную норму выработки ($N_{см}$)?
10. Основные принципы при назначении режимов резания.
11. Каким образом и зачем производят нормирование технологических операций?
12. Методика заполнения карты эскизов и операционной карты.
13. Пути повышения точности при механической обработке заготовок.
14. Проанализировать преимущества и недостатки существующих методов расчета точности обработки.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основ технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
	Знание закономерностей, возникающих в процессе механической обработки деталей
	Знание методов контроля параметров технологических процессов механической обработки
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения материала
Умения	Умение назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
	Умение выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей.
	Умение выполнять обоснование средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей
Навыки	Владение средствами автоматизации создания технологического процесса механической обработки
	Навыки разработки технологической документации при проектировании технологических процессов производства деталей в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД в САПР.
	Навыки назначения конструкторско-технологических баз заготовок.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основ технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных,	Не знает основ технологии производства деталей подъемно-транспортных,	Знает основы технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных,	Знает основы технологии производства деталей подъемно-транспортных,	Знает основы технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных,

дорожных средств и оборудования	строительных, дорожных машин и оборудования	дорожных машин и оборудования, но допускает неточности формулировок	строительных, дорожных машин и оборудования	дорожных машин и оборудования, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, возникающих в процессе механической обработки деталей	Не знает основные закономерности, возникающие в процессе механической обработки	Знает основные закономерности, возникающие в процессе механической обработки	Знает основные закономерности, возникающие в процессе механической обработки, грамотно их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, возникающие в процессе механической обработки, может самостоятельно их получить и использовать
Знание методов контроля параметров технологических процессов механической обработки	Не знает методы контроля параметров технологических процессов механической обработки	Знает методы контроля параметров технологических процессов механической обработки, но допускает неточности	Знает основные методы контроля параметров технологических процессов механической обработки	Знает методы контроля параметров технологических процессов механической обработки, а также способен анализировать их преимущества и недостатки для конкретного вида контроля
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Не умеет назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Умеет назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	умеет назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при помощи цифровых средств	Умеет назначать методы обработки поверхностей, обосновывать выбор заготовок для деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования и получать на их основе технологический процесс
Умение выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей.	Не умеет выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей	Умеет выбирать способы контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей	Умеет выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей	Умеет целесообразно и логически выбирать и использовать способы и средства контроля параметров технологических процессов механической обработки деталей
Умение выполнять обоснование средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей	Не умеет выполнять обоснование средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей	Выполняет экономическое и техническое обоснование выбора средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей, но допускает неточности.	Выполняет экономическое и техническое обоснование выбора средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей	Умеет целесообразно и логически выполнять экономическое и техническое обоснование выбора средств и способов обеспечения качества и точности изготавливаемых деталей

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки назначения конструкторско-технологических баз заготовок.	Не владеет навыками назначения конструкторско-технологических баз заготовок.	Владеет навыками назначения конструкторско-технологических баз заготовок, но допускает неточности	Владеет навыками назначения конструкторско-технологических баз заготовок	Владеет навыками назначения конструкторско-технологических баз заготовок, а также способен находить пути уменьшения погрешностей базирования
Навыки разработки технологической	Не владеет навыками для разработки	Владеет навыками для разработки технологической	Владеет достаточными навыками	Самостоятельно, правильно и в полном объеме разрабатывает

<p>документации при проектировании технологических процессов производства деталей в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД в САПР.</p>	<p>технологической документации при проектировании технологических процессов производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, но допускает неточности при оформлении по требованиям ЕСКД и ЕСТД.</p>	<p>документации при проектировании технологических процессов производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, но допускает неточности при оформлении по требованиям ЕСКД и ЕСТД.</p>	<p>разработки технологической документации при проектировании технологических процессов производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, в целом, в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.</p>	<p>технологическую документацию при проектировании технологических процессов производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.</p>
<p>Владение средствами автоматизации создания технологического процесса механической обработки</p>	<p>Не владеет средствами автоматизации технологического процесса механической обработки</p>	<p>Владеет базовыми принципами автоматизации технологического процесса механической обработки</p>	<p>Владеет средствами автоматизации технологического процесса механической обработки</p>	<p>Владеет средствами автоматизации и созданием управляющих программ для станков с ЧПУ</p>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория кафедры ПТиДМ	Презентационная техника и оборудование, лабораторные установки непрерывного транспорта: оборудование для определения физико-механических свойств транспортируемых материалов; ленточные конвейеры; пластинчатые конвейеры; элеваторы; винтовые конвейеры; роликовые конвейеры; оборудование пневмотранспорта, робот манипулятор.
2	Аудитория компьютерного проектирования	Персональные компьютеры с предустановленным специализированными программными продуктами.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
4	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
5	FREECAD (свободно распространяемое)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	The open-source Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Четвериков, Б.С. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: учебное пособие / Б.С. Четвериков, Н.С. Любимый. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – 205 с. – ISBN 978-5-361-01057-8.

2. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению практических заданий для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б.С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 26 с.

3. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б. С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 46 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018060214264088500000658848>

4. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б. С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 47 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018052515401490300000654949>

6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Горбачевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. - Изд. 5-е, стер. Перепеч. с 4-го изд. 1983 г. - Москва: Альянс, 2007. - 256 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение-1, 2003 Г. 912 С., ИЛ.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., перераб. и доп. -М.: Машиностроение-1, 2003 Г. 944 С., ИЛ.

4. Шрубченко И.В. Проектирование технологических процессов сборки изделий: Метод. указания к выполнению курсового проекта по технологии машиностроения для студен- тов спец. 12.01. -Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999.

5. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.- технол. обеспечение машиностроит. пр-в." / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 413 с.

6. Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л. Технология машиностроения. Учебник для Втузов. Изд. 2-е, доп. М., «Высш. школа», 1976. 536 с., ил.

7. Лебедев Л.В. Начало технологического проектирования: Учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. - 80 с., ил.

8. Технологичность конструкции изделия: справочник / ред. Ю. Д. Амиров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1990. - 768 с. - (Библиотека конструктора).

9. Технология машиностроения (специальная часть)/ А.А Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 480 с.

10. Обработка металлов резанием: справ. технолога/ ред. А А Панов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 2004. - 784 с

11. Общемашиностроительные нормативы режимов резания : справочник : в 2 т. - Москва : Машиностроение, 1991. Т. 2. - 1991. - 304 с.

12. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: справочник: в 2 т. - Москва: Машиностроение, 1991. Т. 1. - 1991. - 634 с.

6.5. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт РОСПАТЕНТА: URL: <http://www1.fips.ru/>

2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: URL: <http://elib.bstu.ru/>

3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: URL: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: URL: <http://elibrary.ru/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: URL: <http://e.lanbook.com/>

6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: URL: <http://www.consultant.ru/>

8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: URL: <http://normacs.ru/>

9. Энциклопедия FreeCAD: URL: <https://www.freecadweb.org/?lang=ru>

10. Simulate Robot Applications: URL: <https://robodk.com>