

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

| | |
|---|---|
| Направление/специальность подготовки | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Технология машиностроения |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 4 | 7 | 3 | 108 | 68 | 17 | 17 | 34 | 40 | 0 | 0 | 40 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО _____
ВООРУЖЕНИЯ

Федосов Андрей Викторович, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО _____
ВООРУЖЕНИЯ

Кижняев Юрий Иванович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| |
|---|
| ПСК-1/23.2 — способность проектировать простую технологическую оснастку механосборочного производства |
| ОПК-10 — способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения |
| ОПК-2 — способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1/23.2

знания:

- методики проектирования приспособлений для установки заготовок;
- методики проектирования универсально-сборных приспособлений для установки заготовок;
- структуры требований к простому станочному приспособлению;
- методики расчета сил резания;
- методики построения расчетных силовых схем;
- системы универсально-сборных приспособлений;
- комплектности систем универсально-сборных приспособлений;
- типов и характеристик стандартных установочных элементов;
- правил выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений;
- правил выбора установочных элементов универсально-сборных станочных приспособлений;
- правил выбора зажимных устройств универсально-сборных станочных приспособлений;
- Видов и характеристик силовых механизмов простых станочных приспособлений;
- правил выбора зажимных устройств станочных приспособлений;
- типов и характеристик стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений;
- методики точностного расчета станочных приспособлений;
- методики прочностных и жесткостных расчетов;
- размерных параметров столов и шпинделей станков;
- теоретической механики в объеме выполняемой работы;
- сопротивления материалов в объеме выполняемой работы;
- материаловедения в объеме выполняемой работы;
- единой системы конструкторской документации;

умения:

- читать технологическую и конструкторскую документацию;
- определять схему установки заготовки;
- выбирать стандартные установочные элементы простых станочных приспособлений;
- выбирать стандартные установочные элементы универсально-сборных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов простых станочных приспособлений;
- рассчитывать силу резания;
- составлять силовые расчетные схемы;
- выбирать силовые механизмы простых станочных приспособлений;
- выбирать стандартные силовые элементы универсально-сборных приспособлений;
- производить силовые расчеты;
- производить прочностные расчеты;
- выбирать стандартные направляющие элементы простых станочных приспособлений;
- выбирать стандартные направляющие элементы универсально-сборных приспособлений;
- выбирать стандартные базовые элементы универсально-сборных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию специальных направляющих элементов простых станочных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов простых станочных приспособлений;
- разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений;
- выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций;
- назначать технические требования на детали и сборочные единицы простых станочных приспособлений;
- выбирать материалы деталей простых станочных приспособлений;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;

навыки:

- анализа технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление;
- анализа технологической операции, для которой проектируется универсально-сборное приспособление;
- разработки компоновки простого станочного приспособления.
- разработки компоновки универсально-сборного приспособления;
- расчет силы закрепления заготовки;
- проектирования установочных элементов простого станочного приспособления;
- выбора установочных элементов универсально-сборного приспособления;
- проектирования зажимных устройств простого станочного приспособления;
- выбора зажимных устройств универсально-сборного приспособления;
- проектирования направляющих элементов простого станочного приспособления;
- выбора направляющих элементов универсально-сборного приспособления;
- проектирования вспомогательных элементов простого станочного приспособления;
- выбора вспомогательных элементов универсально-сборного приспособления;
- проектирования корпуса простого станочного приспособления;
- выбора базового элемента универсально-сборного приспособления;
- расчета точности простого станочного приспособления;
- расчета точности универсально-сборного приспособления;
- силового расчета простого станочного приспособления;
- силового расчета универсально-сборного приспособления;
- оформления комплекта конструкторской документации на простое станочное приспособление;
- оформления комплекта конструкторской документации на универсально-сборное приспособление.

ОПК-10

знания:

- основных принципов работы в современных CAD/CAM/CAE-системах, их функциональных возможностей при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении;

умения:

- использовать современные CAD/CAM/CAE-системы, их функциональные возможности при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении;

навыки:

- применения CAD/CAM/CAE-систем при проектировании, изготовлении и расчете приспособлений в машиностроении.

ОПК-2

знания:

- единых методических принципов определения экономической эффективности применения приспособлений в машиностроении;

умения:

- применять основы экономических знаний при оценке эффективности применения приспособлений в машиностроении;

навыки:

- расчета фактической эффективности применения новых приспособлений в машиностроении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПАРО, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
- ОПК-3 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- ОПК-7 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-8 — Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
- ОПК-9 — Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
- ПСК-1/23.1 — Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | |
|----------------------------|---------|---|-------|--|--------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------|-------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПСК-1/23.2 | ОПК-10 | ОПК-2 |
| 4 | 7 | Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. Классификация приспособлений, способы базирования заготовок в приспособлениях, опорные элементы, погрешности базирования. Зажимные устройства приспособлений и их состав, расчет надежности закрепления заготовок, приводы зажимных устройств. | 15 | 9 | 3 | 2 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 7 | Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. Назначение и виды элементов для координации и направления инструмента, способы установки в приспособлениях, постановка размеров и допусков, определяющих положение направляющих элементов в приспособлениях. Способы установки приспособлений на станках; погрешности расположения приспособлений на станках различных типов. Делительные устройства приспособлений, назначение, основные узлы; корпуса приспособлений. Обеспечение точности обработки деталей в приспособлениях; методика и примеры расчетов точности обработки. | 31 | 19 | 4 | 7 | 8 | 12 | 30 | 30 | 30 |
| 4 | 7 | Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. Приспособления для металлорежущих станков; приспособления для токарных, сверлильных и фрезерных станков, классификация, состав, примеры конструкций. Приспособления для станков с ЧПУ; классификация, способы установки на станках, примеры конструкций. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий; требования, способы установки на станках, примеры конструкций. Контрольные приспособления: назначение, состав, особенности конструкций, примеры исполнения. Расчет экономического эффекта применения приспособлений и срока их окупаемости. | 42 | 28 | 7 | 8 | 13 | 14 | 35 | 35 | 35 |
| 4 | 7 | Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. Сборочные приспособления; классификация, состав, особенности конструкций, примеры исполнения. Основы автоматизированного проектирования приспособлений; принципы построения систем проектирования, подготовка и использование информации, синтез приспособлений. Проектирование специальных приспособлений, методика проектирования, технико-экономическое обоснование проектирования. Вспомогательный инструмент; место в структуре технологической оснастки, назначение, требования, вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных и фрезерных станков. | 20 | 12 | 3 | 0 | 9 | 8 | 30 | 30 | 30 |
| Всего за 7 семестр | | | 108 | 68 | 17 | 17 | 34 | 40 | 100 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 68 | 17 | 17 | 34 | 40 | 100 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|----------|---|--|-------------------------|
| 1 | Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. | Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. | 2 |
| 2 | | Зажимные устройства приспособлений. | 2 |
| 3 | Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений | Элементы приспособлений для координации и | 2 |

| | | | |
|--------------------|--|---|----|
| | на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. | направления инструмента. | |
| 4 | | Способы установки приспособлений на станках. | 2 |
| 5 | | Делительные устройства приспособлений. | 2 |
| 6 | | Обеспечение точности обработки. | 2 |
| 7 | Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. | Приспособления для металлорежущих станков. | 4 |
| 8 | | Приспособления для станков с ЧПУ. | 3 |
| 9 | | Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий. | 2 |
| 10 | | Контрольные приспособления. | 2 |
| 11 | | Сборочные приспособления. | 2 |
| 12 | Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. | Основы автоматизированного проектирования приспособлений. | 2 |
| 13 | | Проектирование специальных приспособлений. | 3 |
| 14 | | Вспомогательный инструмент. | 4 |
| Всего за 7 семестр | | | 34 |

3.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|-------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. | Конструкции зажимных устройств приспособлений; состав, назначение, принцип действия, расчеты на надежность закрепления заготовок. | 2 |
| 2 | Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. | Элементы приспособлений для координации и направления инструмента; кондукторные и направляющие втулки, установочные для фрез; назначение, способы установки в приспособлениях/ | 2 |
| 3 | | Способы установки приспособлений на токарных и фрезерных станках, погрешности установки. | 2 |
| 4 | | Обеспечение точности обработки при сверлении отверстий с помощью кондуктора и фрезерного приспособления с установочным. | 3 |
| 5 | Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. | Приспособления для токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных станков; назначение, конструкции, состав. | 4 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------|
| 6 | Приспособления для станков с ЧПУ; универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления, назначение, конструкции, состав. | 4 |
| Всего за 7 семестр | | 17 |

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|---------------------------|--|--|--------------|
| 1 | Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. | Оформление отчета и защита лабораторной работы. | 2 |
| 2 | | Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 2 |
| 3 | | Подготовка к выполнению лабораторных работ. | 2 |
| 4 | Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. | Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 3 |
| 5 | | Подготовка к выполнению лабораторных работ. | 3 |
| 6 | | Оформление отчета и защита лабораторных работ | 6 |
| 7 | Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. | Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 4 |
| 8 | | Подготовка к выполнению лабораторных работ. | 2 |
| 9 | | Оформление отчета и защита лабораторных работ. | 8 |
| 10 | Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. | Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц. | 8 |
| Всего за 7 семестр | | | 40 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|------|----|---|----|---|----|------|----|----|----|----|------|----|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 7 | | | ТекК | ЛР | | ДР | | ЛР | ТекК | ДР | ЛР | | ЛР | ТекК | ЛР | ДР | Вопр. Экз |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- лабораторная работа;

- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Обработка отверстий с использованием универсально-сборных приспособлений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 35 экз.
2. . Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 40 экз.
3. . Сверление отверстий по кондуктору. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
4. А. А. Гусев, И. А. Гусева. . Проектирование технологической оснастки. Москва: Машиностроение, 2013, эл. рес.
5. А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрыбин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка. Старый Оскол: ТНТ, 2017, 15 экз.
6. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
7. В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
8. К. В. Иванов-Польский. . Приспособления для фрезерования. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
9. Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки. Л.: Лениздат, 1983, 105 экз.
10. П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
11. Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Siemens NX;
2. Solidcam 2017;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Microsoft Windows.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. Токарные металлорежущие станки;
3. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
4. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
5. Проектор;
6. Фрезерные металлорежущие станки;
7. Siemens NX;
8. Solidcam 2017;
9. КОМПАС-3D V17;
10. Microsoft Windows.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Фрезерные металлорежущие станки;
2. Токарные металлорежущие станки;
3. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
4. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
5. Сверлильные металлорежущие станки.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1/23.2 способность проектировать простую технологическую оснастку механосборочного производства;

ОПК-10 способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

ОПК-2 способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ проектирования технологической оснастки, которая является одним из основных элементов технологической системы, обеспечивающей выпуск конкурентоспособной продукции, основ проектирования приспособлений и методик выбора средств технологической оснастки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. | | |
| Оформление отчета и защита лабораторной работы. | В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 4) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) | 2 |
| Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (1) . Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) | 2 |
| Подготовка к выполнению лабораторных работ. | П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) | 2 |
| Итого по разделу 1 | | 6 |
| Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. | | |
| Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (5, 6, 8) | 3 |
| Подготовка к выполнению лабораторных работ. | В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 8) | 3 |
| Оформление отчета и защита лабораторных работ | В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 3) П. Д. Яковлев. . Технологическая оснастка: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4) . Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (5,) . Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с | 6 |

| | | |
|---|--|----|
| | установом: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) | |
| Итого по разделу 2 | | 12 |
| Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. | | |
| Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование технологической оснастки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3, 4, 5, 6) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (11) А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, Н. А. Симанин. . Технологическая оснастка: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (16, 17) . Обработка отверстий с использованием универсально-сборных приспособлений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-5) | 4 |
| Подготовка к выполнению лабораторных работ. | В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) . Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) | 2 |
| Оформление отчета и защита лабораторных работ. | . Сверление отверстий по кондуктору: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) | 8 |
| Итого по разделу 3 | | 14 |
| Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. | | |
| Подготовка к лекции и практическим занятиям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц. | К. В. Иванов-Польский. . Приспособления для фрезерования: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1-11) А. А. Гусев, И. А. Гусева. . Проектирование технологической оснастки: Москва: Машиностроение, 2013 (7) Н. Ф. Уткин. . Приспособления для механической обработки: Л.: Лениздат, 1983 (5, 6, 8) Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников. . Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1, 12) В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование и расчёт приспособлений: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2, 4, 6) | 8 |
| Итого по разделу 4 | | 8 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы для текущего контроля

- 1-5. Состав зажимных устройств: а) рычажных; б) эксцентриковых; в) клиновых; г) винтовых; д) цанговых.
- 6-10. Принцип действия зажимных устройств: а) рычажных; б) эксцентриковых; в) клиновых; г) винтовых; д) цанговых.
- 11-13. Области применения кондукторных втулок: а) постоянных; б) сменных; в) быстросменных.
- 14-15. Области применения установов для фрез: а) высотных; б) угловых.
- 16-18. Способы установки кондукторных втулок в приспособлениях: а) постоянных; б) сменных; в) быстросменных.
- 19-20. Способы установки установов для фрез: а) высотных; б) угловых.
- 21-24. В каких случаях используются следующие способы установки приспособлений на токарных станках: а) в центрах; б) на внутреннюю поверхность шпинделя; в) на шпиндель; г) с помощью переходного фланца.
25. Основной способ установки приспособлений на фрезерных станках.
- 26-29. Причина установки погрешностей при следующих способах установки приспособлений на токарных станках: а) в центрах; б) на внутреннюю поверхность шпинделя; в) на шпиндель; г) с помощью переходного фланца.
30. Основные причины возникновения погрешностей при установке приспособлений на фрезерных станках.
- 31-39. Назовите, от каких параметров приспособления зависят следующие погрешности, влияющие на точность обработки: а) погрешность базирования исходной базы, $\delta_{б.и.б}$; б) погрешность расположения направляющих элементов относительно опорных элементов приспособления, $\delta_{п.н}$; в) погрешность настройки, $\delta_{н}$; г) погрешность расположения приспособления на станке, $\delta_{р.п}$; д) погрешность расположения опорных элементов относительно посадочных поверхностей приспособления, $\delta_{п.о}$; е) погрешность станка в ненагруженном состоянии, $\delta_{с}$; ж) погрешность, вызываемая закреплением заготовки, $\delta_{з}$; з) погрешность расположения инструмента на станке, $\delta_{р.и}$; и) погрешность изготовления инструмента, $\delta_{и}$;
- 40-43. Какие функции обеспечиваются следующими видами токарных приспособлений: а) кулачковыми патронами; б) люнетами; в) оправками; г) вращающимися и невращающимися центрами.
- 44-46. Какие функции обеспечиваются следующими видами фрезерных приспособлений: а) машинными тисками; б) поворотными столами; в) делительными головками.
- 47-49. Какие функции обеспечиваются следующими видами сверлильных приспособлений: а) скальчатыми кондукторами; б) накладными кондукторами; в) многошпиндельными сверлильными головками.
- 50-54. Назовите основные элементы конструкций следующих групп приспособлений для стан-ков с ЧПУ: а) универсальные; б) универсально-наладочные; в) универсально-сборные; г) сборно-разборные; д) специализированные наладочные.
- 55-59. Перечислите основные особенности использования следующих групп приспособлений для

станков с ЧПУ: а) универсальные;
б) универсально-наладочные; в) универсально-сборные; г) сборно-разборные; д) специализированные наладочные.

Вопросы к экзамену

1. Основные узлы и детали приспособлений, их назначения, способы установки, принцип работы.
2. Классификация приспособлений (по назначению, группам станков, степени унификации).
3. Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек, опорные элементы приспособления, их конструкции, способы установки на корпусе.
4. Погрешности базирования исходной базы; определение погрешности базирования исходной базы при установке деталей на призму при различных способах задания положения исходной базы.
5. Главные базы, выбор главной базы, способы базирования заготовок с главной базой, имеющей форму плоскости,
6. Способы базирования заготовок с главной базой, имеющей форму наружной цилиндрической поверхности; определение погрешности базирования,
7. Способы базирования заготовок с главной базой в виде цилиндрического отверстия, погрешности базирования.
8. Базирование заготовок группой баз, основное правило базирования, последовательность разработки способа базирования заготовок группой баз.
9. Базирование заготовок дополнительными базами в виде плоскости и цилиндрического отверстия, способы базирования, погрешности базирования.
10. Правила закрепления заготовок, типы зажимных устройств; последовательность расчета; определение сил, моментов сил резания, коэффициента трения, коэффициента надежности закрепления; составление расчетной схемы и исходного уравнения для расчета зажимного усилия.
11. Выбор типа зажимного устройства, типы силовых механизмов и их выбор.
12. Приводы зажимных устройств. Пневматический привод. Его состав, разновидности, схемы действия.
13. Кондукторные втулки, их виды, способы установки в приспособлении, простановка размеров и допусков, определяющих положение втулки в приспособлении.
14. Установы для фрез, виды, способы установки в приспособлениях, простановка размеров и допусков, определяющих положение установка в приспособлении.
15. Погрешности расположения инструмента относительно опорных элементов приспособления при обработке деталей в кондукторах и фрезерных приспособлениях с установом.
16. Посадочные места станков, способы установки приспособлений на токарных и фрезерных станках, погрешности расположения приспособления на станке.
17. Расчеты приспособлений на точность обработки, основное условие расчета, определение величины суммарной погрешности, основные независимые составляющие суммарной погрешности, которые необходимо учитывать при расчетах, последовательность расчета на точность.
18. Приспособления для токарных, сверлильных и фрезерных станков, типы, конструкции, примеры использования.
19. Приспособления для станков с ЧПУ, требования к приспособлениям, способы установки заготовок и приспособлений на станках с ЧПУ, системы приспособлений для станков с ЧПУ, конструкции и особенности применения приспособлений различных систем.
20. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий (основные требования, особенности использования).
21. Контрольные приспособления (основные требования, состав, виды измерительных устройств, метрологические и экономические показатели, пневматические приспособления).
22. Сборочные приспособления (классификация, элементы приспособлений, погрешности базирования).
23. Вспомогательный инструмент (назначение, требования, выбор инструмента, вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных и фрезерных станков).

Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Экзамен

На экзамене студенту предоставляются 3 вопроса по всем разделам курса, время на подготовку ответов 45 минут.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Паспорт фонда оценочных средств

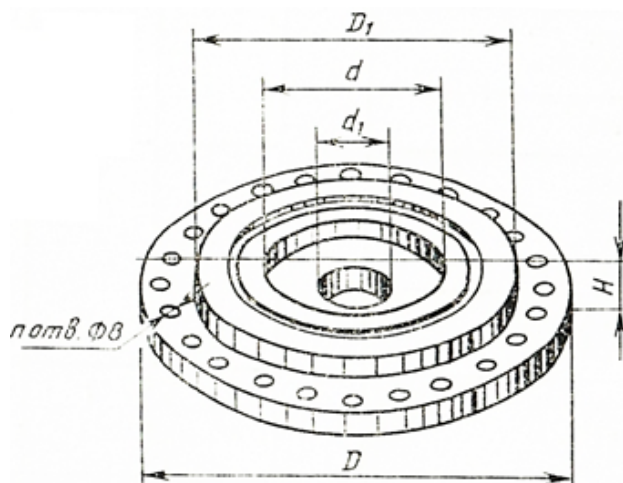
| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--------|-------|--|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПСК-1/23.2 | ОПК-10 | ОПК-2 | |
| 4 | 7 | Раздел 1. Классификация приспособлений. Способы базирования заготовок. Зажимные устройства приспособлений. | 15 | 9 | 3 | 2 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 2. Элементы приспособлений для координации и направления инструмента. Способы установки приспособлений на станках. Делительные устройства приспособлений. Обеспечение точности обработки. | 31 | 19 | 4 | 7 | 8 | 12 | 30 | 30 | 30 | Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 3. Приспособления для металлообрабатывающих станков. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. | 42 | 28 | 7 | 8 | 13 | 14 | 35 | 35 | 35 | Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 4. Основы автоматизированного проектирования приспособлений. Проектирование специальных приспособлений. Вспомогательный инструмент. | 20 | 12 | 3 | 0 | 9 | 8 | 30 | 30 | 30 | Лабораторная работа, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля |
| Всего за 7 семестр | | | 108 | 68 | 17 | 17 | 34 | 40 | 100 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 68 | 17 | 17 | 34 | 40 | 100 | 100 | 100 | |

Критерии оценивания

ПСК-1/23.2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Как называется наладочный элемент, показанный на рисунке, обеспечивающий изменение количества отверстий по окружности и изменение осевого расстояния между центрами отверстий?



- № 2 Когда применяют накладные и передвижной кондукторы, показанные на рисунке? (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).

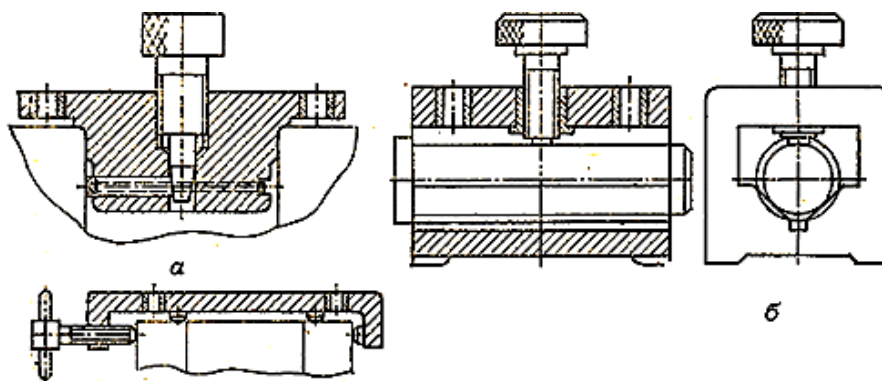


Рисунок. Накладные (а, б) и передвижной (в) кондукторы

а, б – при обработке «...1...» отверстий в «...2...» деталях на радиально-сверлильных станках;

в – при сверлении отверстий в длинных деталях изменением их «...3...» по длине детали.

- № 3 Как ориентируются накладные кондукторы, показанные на рисунке относительно заготовки? (Вставьте пропущенные слова и словосочетания соответствующие номерам).

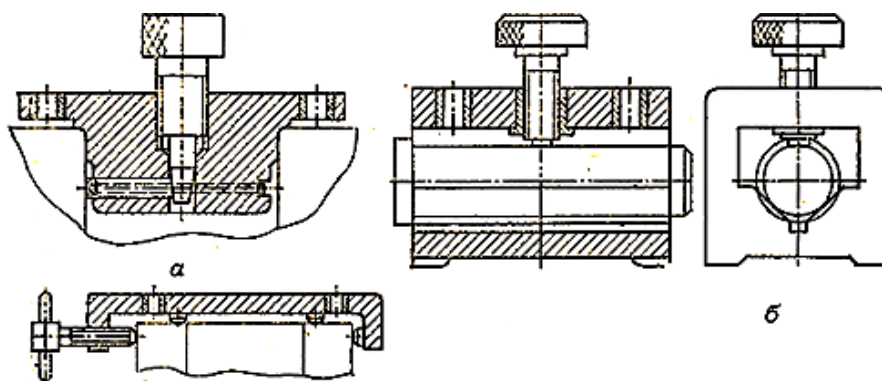
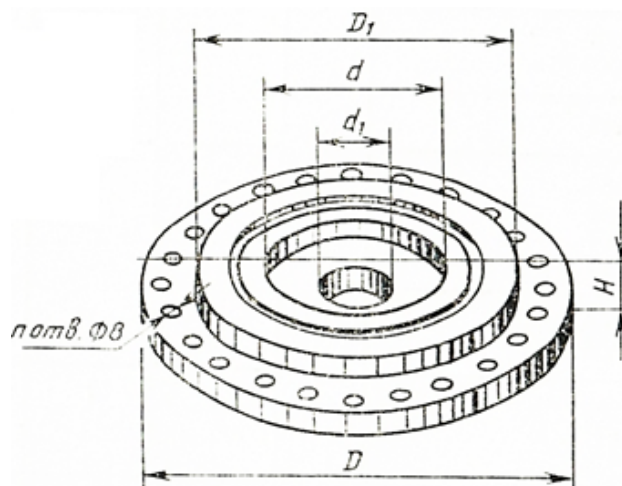


Рисунок. Накладные (а, б) и передвижной (в) кондукторы

Центрированием по «...1...» (а), «...2...» (б)

- № 4 Когда применяют быстросменную кондукторную втулку? (Вставьте пропущенные слова и словосочетания соответствующие номерам).
- 1 – при сверлении «...1...» диаметра;
- 2 – при сверлении, «...2...» и «...3...» отверстия;
- 3 – при сверлении, «...4...» фаски и «...5...» резьбы.
- № 5 Какие элементы содержат сменные наладки к скальчатому редуктору? (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).
- Элементы для «...1...» заготовки:
- Элементы для «...2...» заготовки:
- Элементы для координации «...3...».
- № 6 Как обеспечивается совмещение оси сверла с осью кондукторной втулки? При наладке станка? (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).
- 1 – с помощью направляющих шпонок на основании корпуса;
- 2 – «...1...» положения «...2...» с обеспечением свободного входа «...3...» в кондукторную втулку и закреплением «...4...» в этом положении.
- № 7 Какие параметры необходимо учитывать при расчёте номинального диаметра резьбы по формуле:
- $$d = c \sqrt{Q_3 / \sigma}$$
- Расшифруйте параметры в формуле. (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).
- $c = 1,4$ коэффициент для основной «...1...» резьбы;
- Q_3 – сила «...2...» заготовки;
- σ – «...3...» растяжения (сжатия) при «...4...» резьбы
- № 8 Какие силовые параметры необходимо использовать при расчёте величины зажимной силы?
- № 9 Какое усилие (P_u) допускается на ключе или рукоятке при ручном зажиме заготовки в приспособлении?
- № 10 Какие составляющие суммарной погрешности обработки $\delta \Sigma$ влияет на точность выдерживаемого размера ($L = 30 \pm 0,2$) при сверлении по кондуктору? (Вставьте пропущенные слова и словосочетания соответствующие номерам)
1. δ_k – погрешность «...1...» отверстия в кондукторной плите относительно «...2...» опорного элемента;
2. δS – погрешность, обусловленная «...3...» между сверлом и отверстием в кондукторной втулке;
3. $\delta_{\text{экс}}$ – погрешность, обусловленная от «...4...» наружной и внутренней поверхностями кондукторной втулки.
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Для установки каких деталей предназначены наладочные элементы, обозначенные на рисунке к универсальным тискам? Выберите один или несколько правильных ответов.



1. Плоских;
2. Угловых;
3. Круглых коротких;
4. Круглых длинных;
5. Конических;
6. Корпусных.

№ 2 Какой механизм используется для центрирования кондуктора при установке в отверстие детали? Выберите правильный ответ.

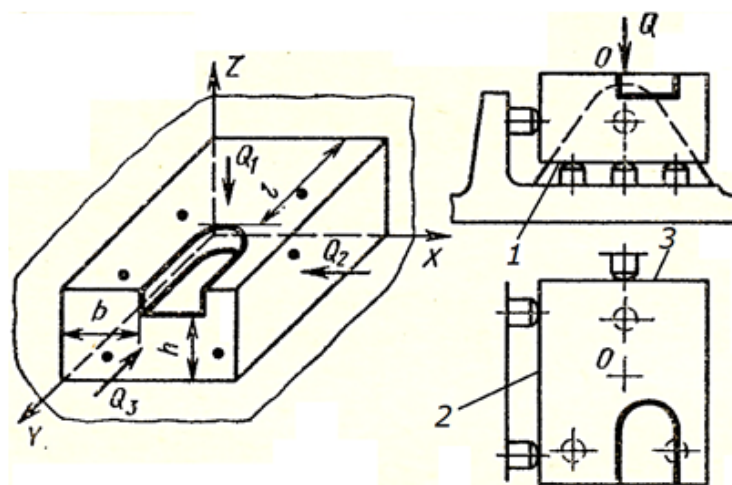
1. Самоцентрирующий;
2. Самоподвижный;
3. Самонастраиваемый.

№ 3 Когда применяют только постоянную кондукторную втулку и сколько сверлений она выдерживает? Выберите правильный ответ.

1 – сверление отверстия одного диаметра на постоянных режимах резания в идентичных заготовках;

2 – выдерживает не более 7000 операций.

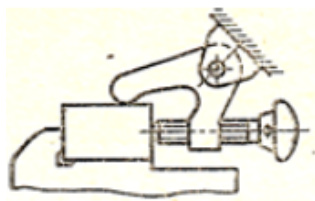
№ 4 Какие поверхности, обозначенные на схемах установки заготовок цифрами 1, 2, 3 выполняют функции установочной, направляющей и опорной баз? Установите соответствие между цифрами 1, 2, 3 и названием базы.



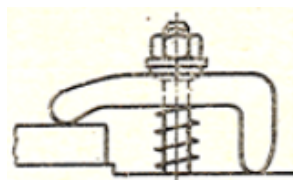
- А. Установочная;
- Б. Направляющая;
- В. Опорная.

№ 5

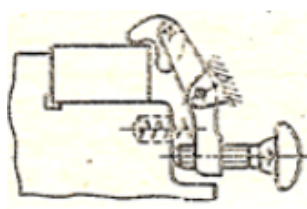
Какие функции выполняют, показанные на рисунке комбинированные зажимные устройства с ручными зажимами? Установите соответствие между комбинированным устройством указанным на рисунке и его функцией.



А



Б

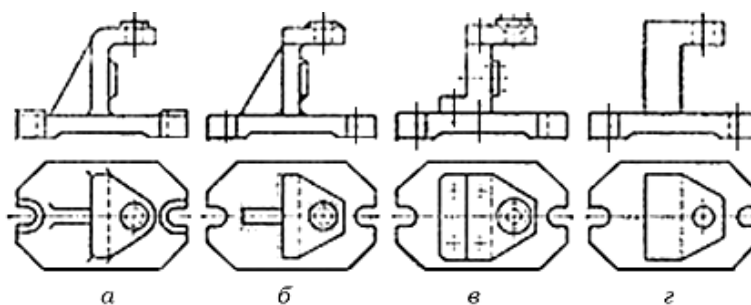


В

1. Увеличивают силу закрепления;
2. Изменяют величину хода зажимного элемента;
3. Изменяют направление действия силы зажима;

№ 6

Из вариантов корпусов, показанных на рисунке выберите наиболее рациональный вариант по трудоёмкости и совместимости изготовления?

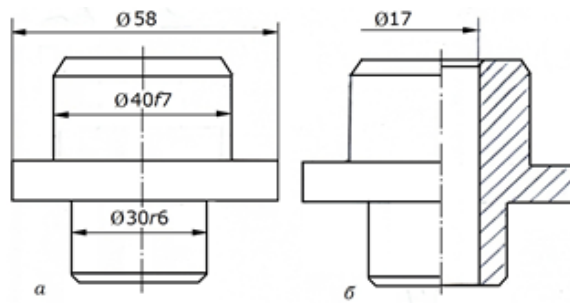


Технологические варианты корпуса:

- а. Литого;
- б. Сварного;
- в. Сборного;
- г. Кованого.

№ 7

Из приведённых на рисунке опорных элементов для базирования торцом и отверстием выберите вариант, обеспечивающий закрепление заготовки винтовым механизмом?

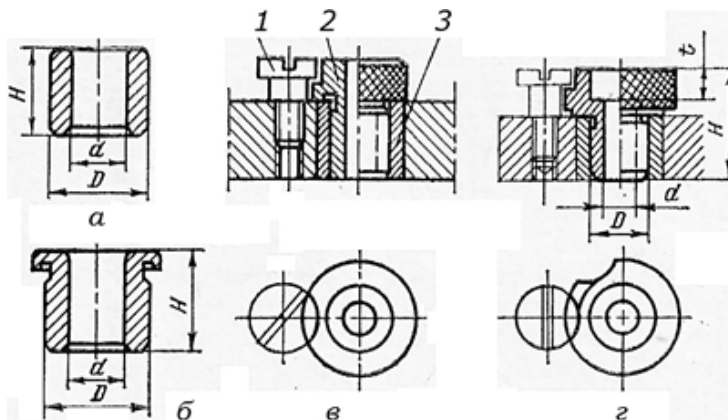


Комбинированные опорные элементы:

а. Без отверстия под болт

б. С отверстием под болт

№ 8 Из приведённых на рисунке кондукторных втулок, выберите тип втулки, пригодной для использования при ограниченной партии деталей одного наименования?



Стандартные кондукторные втулки:

а. Постоянная без бурта;

б. Постоянная с буртом;

в. Сменная;

г. Постоянная быстросменная.

№ 9 Какой контактный элемент винтового зажима следует установить на головку болта? Выберите правильный ответ.

а – обыкновенную шайбу;

б – быстросъёмную шайбу.

№ 10 Каким элементом следует производить затяжку резьбы при закреплении заготовки? Выберите правильный ответ.

1 – гайкой и ключом;

2 – гайкой с шарнирной рукояткой;

3 – гайкой с подвижной рукояткой;

4 – штурвальной гайкой.

ОПК-10

Вопросы открытого типа:

№ 1 Составьте текстовый алгоритм выбора комплекта баз и проверки на соответствие правил полного базирования. (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).

1. Выбор «...1...» базы, лишаящей заготовку «...2...» степеней свободы или «...3...» степеней свободы;

2. Выбор первой «...4...» базы, лишаящей заготовку «...5...» степеней свободы;

3. Выбор второй «...6...» базы, лишаящей заготовку «...7...» степени свободы.

Проверка: Общее число опорных позиционных связей $i = \text{«...8...»}$.

№ 2

Какие принципы выбора технологических баз следует использовать при разработке схемы базирования заготовки в приспособлении? (Вставьте пропущенные слова соответствующие номерам).

1 – «...1...» конструкторских и технологических баз ;

2 – «...2...» баз при обработке на «...3...» операций;

3 – «...4...» баз с переходом от менее «...5...» поверхностей к более «...6...».

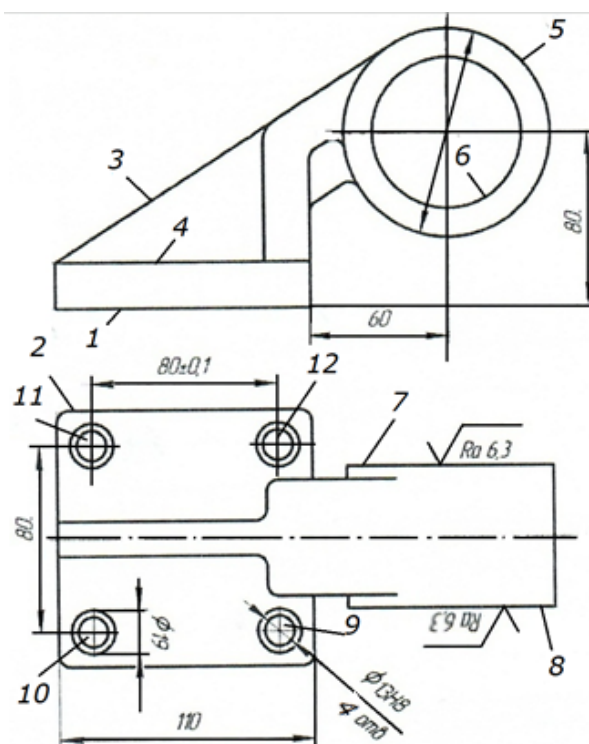
№ 3

Какие поверхности, обозначенные цифрами, выполняют функции основных конструкторских баз (ОКБ), которые служат для базирования детали в изделии? Укажите номера поверхностей, выполняющих функции:

А. Установочной базы,

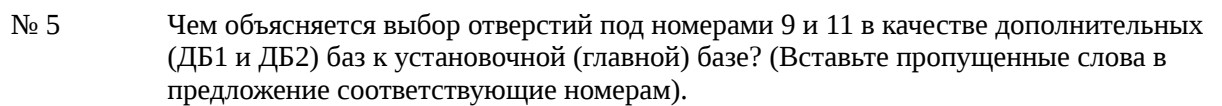
Б. Направляющей базы

В. Опорной базы.



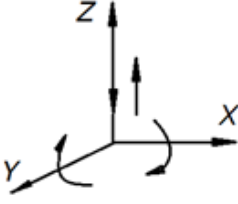
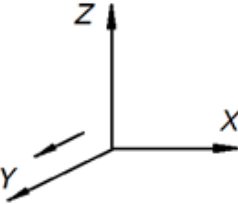
№ 4

Какие два отверстия из четырёх следует принять в качестве дополнительных (ДБ1 и ДБ2) баз к установочной (главной) базе? Укажите номера базовых отверстий.



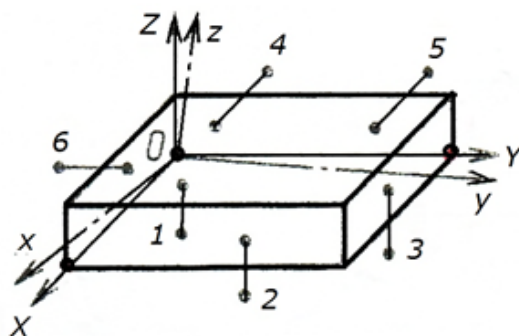
№ 6 Какую информацию должны содержать вопросы алгоритма выбора технологических баз? Составьте перечень требований (вставьте пропущенные слова в предложения соответствующие номерам):

- А. «...1...» и «...2...» поверхностей.
- Б. «...3...» поверхностей.
- В. «...4...» поверхностей.
- Г. «...5...» поверхностей и требования к «...6...».
- № 7 Какой способ базирования применяют при базировании детали плоскостью и двумя отверстиями оси которых перпендикулярны плоскости? (Вставьте пропущенные слова и словосочетания соответствующие номерам).
- Базы обработаны.
- А. Установочная база – на «...1...» опорные «...2...».
- Б. Дополнительная база ДБ1 – на «...3...» палец.
- В. Дополнительная база ДБ2 – на «...4...» палец.
- № 8 Перечислите типы опорных элементов для базирования плоских, цилиндрических наружных и внутренних поверхностей? (Вставьте пропущенные названия типов опорных элементов соответствующие номерам).
- А. Для базирования плоских поверхностей – «...1...», «...2...».
- Б. Для базирования цилиндрических наружных поверхностей – «...3...», «...4...», «...5...».
- Б. Для базирования цилиндрических внутренних поверхностей – «...6...», «...7...», «...8...».
- № 9 Каким требованиям должно удовлетворять зажимное устройство приспособления? (Вставьте пропущенные слова в предложения соответствующие номерам).
1. «...1...» положения заготовки достигнутого при «...2...»;
2. Надёжное «...3...» заготовки с обеспечением «...4...» при обработке.
- № 10 Какие действия и расчёты должен предусмотреть алгоритм разработки зажимного устройства (ЗУ)? (Вставьте пропущенные слова и словосочетания в предложения соответствующие номерам):
- 1 – определение «...1...» и «...2...» зажимной силы Q_z ;
- 2 – выбор «...3...» зажимного устройства;
- 3 – составление «...4...» для определения «...5...»;
- 4 – расчёт «...6...» резания;
- 5 – расчёт зажимной силы Q_z по условию «...7...»;
- 6 – выбор «...8...» зажимного устройства;
- 7 – определение i - «...9...» силового механизма зажимного устройства;
- 8 – определение параметров привода зажимного устройства.
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какое положение должна занимать заготовка в приспособлении при обработке на станках с ЧПУ?
1. Любое – без ориентирования в пространстве.
2. Определенное с ориентированием в пространстве по одному координатному направлению.
3. Рабочее – полным ориентированием относительно систем координат станка.

4. Рабочее – с лишением заготовки трех степеней свободы.
- № 2 Сколько позиционных связей обеспечивают однозначное ориентирование (базирование) заготовки в пространстве установочной плоской базы?
1. Одна.
 2. Три.
 3. Две.
 4. Четыре.
- № 3 Каких перемещений и поворотов лишается заготовка при базировании установочной базой в системе координат $OXYZ$? Укажите в тексте и отметьте ответ в тексте.
- 
1. По оси X
 2. По оси Y
 3. По оси Z и поворота вокруг оси X .
 4. По оси Z и поворота вокруг оси X и Y
- № 4 Каких перемещений и поворотов лишается заготовка при базировании направляющей базой в системе координат $OXYZ$? Укажите на рисунке и отметьте ответ в тексте.
- 
1. По оси X
 2. По оси Y
 3. По оси Z
 4. По оси Y и поворота вокруг оси Z
- № 5 Какая из трёх баз комплекта считается главной базой?
1. Опорная.
 2. Установочная.
 3. Направляющая.
- № 6 При базировании вала в центрах сколько необходимо и достаточно опорных точек для совмещения его оси с осью центров станка?
1. Две.
 2. Три.
 3. Четыре.
 4. Шесть.
- № 7 Установите соответствие между номерами идеальных опорных точек, указанных на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и видом баз по лишаемому степеням свободы:
- А. Установочная база

Б. Направляющая база

В. Опорная база



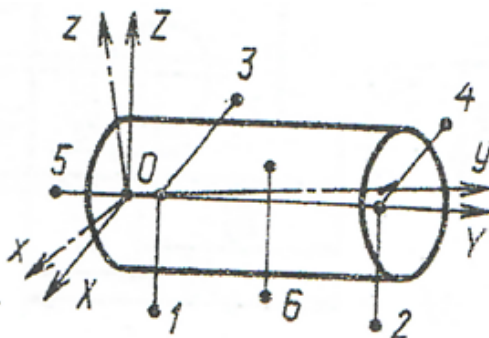
№ 8

Установите соответствие между номерами идеальных опорных точек, указанных на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и видом баз по лишаемым степеням свободы:

А. Двойная направляющая база

Б. Опорная ДБ-1 (по оси OX)

В. Дополнительная опорная база

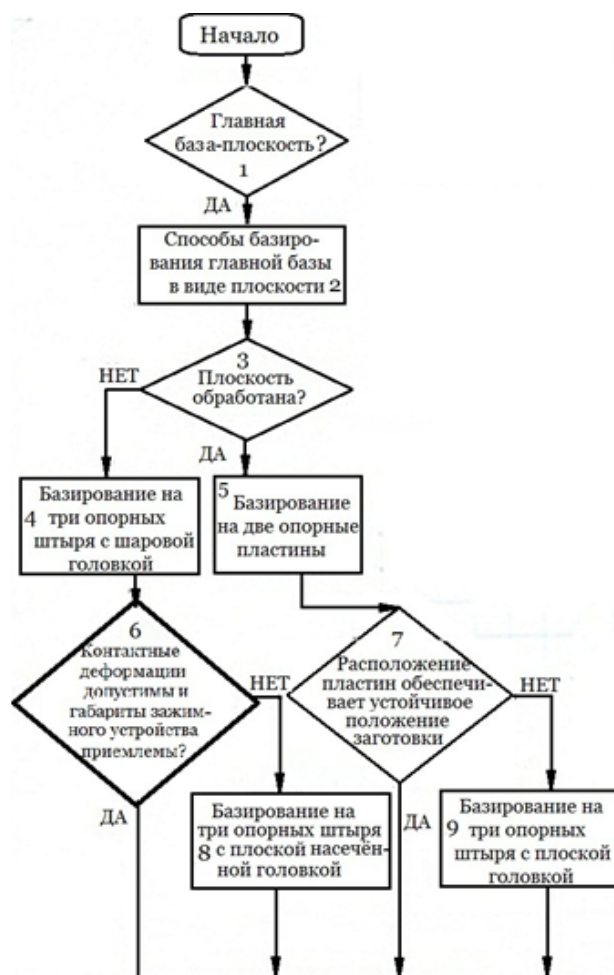


№ 9

Используя алгоритм изображенный на рисунке, установите соответствие между предложенными вариантами способа базирования главной базы, имеющей форму плоскости и номерами **последовательности действий**, указанными на рисунке?

А. Плоскость не обработана, но контактные деформации допустимы ввиду малости? Укажите цифру, соответствующую рекомендуемому способу базирования.

Б. Плоскость обработана и базирование обеспечивает устойчивое положение заготовки. Укажите цифру, соответствующую рекомендуемому способу базирования.

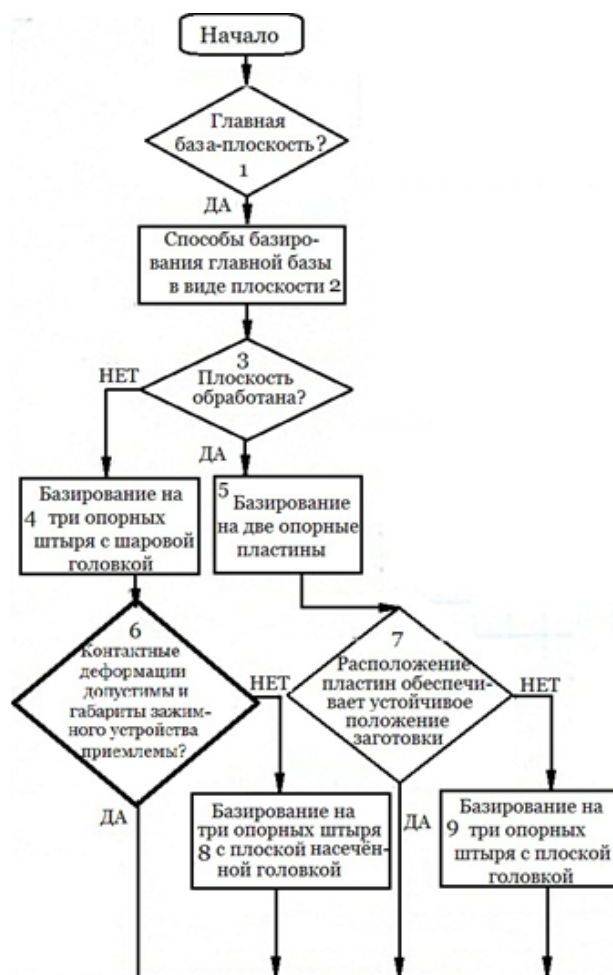


№ 10

Используя алгоритм изображенный на рисунке, установите соответствие между предложенными вариантами способа базирования главной базы, имеющей форму плоскости и номерами **последовательности действий**, указанными на рисунке?

А. Плоскость обработана, но обеспечивает устойчивое положение заготовки. Укажите цифру, соответствующую рекомендуемому способу базирования.

Б. Плоскость не обработана, а контактные деформации не допустимы. кажите цифру, соответствующую рекомендуемому способу базирования.



ОПК-2

Вопросы открытого типа:

№ 1 Какие режимные параметры определяют производительность процесса резания по основному (машинному) времени T_0 операции? (Вставьте пропущенные словосочетания соответствующие номерам).

А. «...1...» v , м/мин;

Б. «...2...» S , мм/об;

В. «...3...» $S_{мин}$, мм/мин.

№ 2 Как рассчитать основное (машинное) время T_0 однопереходной операции точения наружной поверхности длиной L , мм? Напишите формулу:

T_0 = «...1...», мин.

№ 3 Какие факторы учитывают при расчёте скорости резания v ?

$$v = f(T, S, HB, t, hз, \varphi, \sigma_{изг}, HRA)$$

Расшифруйте обозначения (Вставьте пропущенные слова или словосочетания соответствующие номерам):

T – «...1...» инструмента;

HB – «...2...» детали;

$hз$ – «...3...» лезвия по задней поверхности;

$\sigma_{изг}$ – «...4...» материала лезвия (твёрдого сплава $ТС$);

HRA – «...5...» материала лезвия.

№ 4 Какие параметры процесса резания определяют затраты на электроэнергию, расходуемую при выполнении операции?

1. Суммарная «...1...» (M_o) всех электродвигателей станка, кВт;
2. фактический «...2...» на резание (N_p), кВт при выполнении операции;
3. T_o – «...3...» время операции.

№ 5 Какие факторы учитывают при расчёте силы P_z по приведённой формуле при точении стали 30ХГСА резцом СМП типа МС121 ($\varphi=75^\circ$, $\gamma=9^\circ$, $\alpha=9^\circ$, $\lambda=5^\circ$) в приведённой формуле:

$$P_z = C_{P_z} \cdot t \cdot S^{0,47} \cdot v^{-0,15} \cdot HB^{0,4} \cdot h_3^{0,14}$$

(Вставьте пропущенные слова или словосочетания соответствующие номерам)

где

t – «...1...» резания;

S – «...2...» ;

v – «...3...» резания;

HB – «...4...» стали;

h_3 – «...5...» износа.

№ 6 Как оцениваются затраты ($L_{ст}$) на зарплату ($З_{ст}$) и ($З_{н}$) станочника и наладчика? Расшифруйте обозначения в формулах : $L_{ст} = K \cdot З_{ст} \cdot T_{шт}$; $L_{н} = K \cdot З_{н} \cdot T_{н}$. (Вставьте пропущенные слова или словосочетания соответствующие номерам)

K – коэффициент, учитывающий «...1...» на $З_{ст}$ и $З_{н}$;

$З_{ст}$ – «...2...» зарплата станочника;

$T_{шт}$; – «...3...» операции, мин;

$З_{н}$ – «...4...» зарплата наладчика;

$T_{н}$ – «...5...», мин.

№ 7 Оцените влияние стойкости инструмента T на производительность обработки поверхности диаметром $D = 50$ мм и длиной $L = 500$ мм при точении резцом с СМП из твёрдого сплава СМ30М стали 30ХГСА (217НВ) при: $S = 0,2$ мм/об,

$$v = 811 \cdot S^{-0,35} \cdot HB^{-0,36} \cdot T^{-0,1} = 230 \cdot T^{-0,1}$$

$T_1 = 15$ мин, $T_2 = 60$ мин,

$v_1 =$ «...1...» м/мин, $v_2 =$ «...2...» м/мин.

№ 8 Как определяются затраты на использование СОЖ при резании? (Напишите формулу для расчета и вставьте пропущенные слова или словосочетания соответствующие номерам)

Затраты на использование СОЖ при резании определяются произведением: «...1...», руб.. где:

- $Ц_{СОЖ}$ – цена «...2...»;

- Q – «...3...» СОЖ в литрах на один станок и одну деталь;

- $T_o \Sigma$ – «...4...» время работы с применением СОЖ;

- N_d – «...5...» деталей, обработанных за регламентируемый период работы станка.

№ 9 Какой эффект повышения стойкости инструмента достигается при использовании СОЖ?

- № 10 Применение СОЖ обеспечивает снижение «...1...» резания на «...2...»%, что способствует повышению стойкости инструмента на ~ «...3...»% .
Какие факторы учитывают при расчёте подачи S для чистовой и черновой обработки? (Вставьте пропущенные слова или словосочетания соответствующие номерам).
- черновая обработка: $S = f(t, N_{ст}, \sigma_v, \varphi)$
- чистовая обработка: $S = f(t, \sigma_v, D, \varphi, r_v, Ra)$
- t – «...1...» резания;
- $N_{ст}$ – «...2...» станка; σ_v – «...3...» детали;
- D – диаметр «...4...» поверхности или «...5...» инструмента;
- φ – «...6...» лезвия;
- r_v – «...7...» лезвия;
- Ra – «...8...», мкм.
- Вопросы закрытого типа:
- № 1 Установите соответствие между расчетными формулами скорости подачи S_m , сообщаемой инструменту и методом обработки металла резанием.
- $$S_m = S \cdot n \cdot 1$$
- $$S_m = S_z \cdot z \cdot n \cdot 2$$
- А. Точение
- Б. Фрезерование
- № 2 Какой кинематический параметр станка определяется по величине скорости резания v и входит в формулы для расчёта подачи S_m при точении и сверлении?
1. Частота вращения заготовки;
 2. Частота вращения инструмента;
 3. Передаточное отношение;
 4. Глубина резания.
- № 3 Какой кинематический параметр станка определяется по величине скорости резания v и входит в формулы для расчёта подачи S_m при фрезерование и сверление?
1. Частота вращения заготовки;
 2. Частота вращения инструмента;
 3. Передаточное отношение;
 4. Глубина резания.
- № 4 Какой дополнительный параметр учитывают при расчёте подачи и скорости резания для операции сверления отверстий спиральными свёрлами? Выберите правильный ответ.
1. Диаметр отверстия d , длину отверстия, l ;
 2. Отношение длины отверстия к диаметру отверстия l / d ;
 3. Диаметр отверстия d ;
 4. длину отверстия, l .

- № 5 Как изменяются подача S и скорость v с увеличением отношения длины отверстия к диаметру отверстия l / d ? Выберите правильный ответ.
1. Увеличиваются
 2. Уменьшаются
 3. Не изменяются
- № 6 Как учитывают влияние периода стойкости T на скорость резания v ? Выберите правильный ответ.
1. $v = C_v \cdot T^m$
 2. $v = C_v / T^m$
- № 7 В каких пределах изменяется показатель относительной стойкости m применительно к обработке сталей? Выберите правильный ответ.
1. 0,1...0,4
 2. 0,01...0,04
 3. 2...3
 4. 0,5...0,8
 5. 0,05...0,08
- № 8 Какие значения периода стойкости T (минуты) рекомендуются по нормативам РФ для операций точения, фрезерования и сверления? Установите соответствие между методом обработки металла резанием и диапазонами значений.
1. Точение
 2. Фрезерование торцевыми фрезами
 3. Фрезерование концевыми фрезами
 4. Сверление
- А. $T = 30...60$ мин.
- Б. $T = 180...320$ мин.
- В. $T = 90...180$ мин.
- Г. $T = 30...60$ мин.
- № 9 Какой экономический показатель операции наиболее полно характеризует эффективность обработки резанием? Выберите правильный ответ.
1. Техническая себестоимость операций ($Ст$, руб.);
 2. Затраты на заработную плату станочника ($L_{ст}$, руб.) и наладчика ($L_{н}$, руб.);
 3. Затраты на эксплуатацию инструмента (W , руб.);
 4. Штучное время операции ($T_{шт}$, мин);
 5. Затраты на электроэнергию (E , руб.)
- № 10 Какие составляющие переменных затрат зависят от режимов резания и учитываются при расчёте $Ст$? Выберите один или несколько правильных ответов.

1. Затраты на заработную плату станочника ($L_{ст}$) и наладчика ($L_{н}$);
2. Затраты на ремонт станка (R);
3. Затраты на электроэнергию (E);
4. Затраты на использование СОЖ ($M_{в}$);
5. Затраты на амортизацию оборудования (A);
6. Затраты на эксплуатацию инструмента (W).