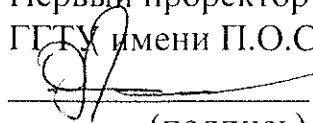


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ имени П.О.Сухого

  
О.Д. Асенчик

(подпись)

30.06. 2016  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 27-23/уч.

## ОСНАСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Учебная программа для специальности:

I-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

Учебная программа составлена на основе: образовательных стандартов РБ «ОСВО 1-36 01 03-2013и ОСРБ 1-36 01 03-2008 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»: №1 36-1-23/уч. 17.09.2013; №1 36-1-12/уч. 12.02.2014; №1 36-15/уч. 18.05.2012.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

С.И. Красюк, старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.А. Митрахович, заместитель главного технолога УГТ ОАО «Гомсельмаш».  
Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2016);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 13.06.2016); *УД-ТехМ-201/42*.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 2.06.16); *УДЗ-097-4ч*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 28.06.2016).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Оснастка технологического оборудования» разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебными планами учреждения высшего образования по специальности 1- 36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства».

Целью изучения дисциплины «Оснастка технологического оборудования» является обучение студентов применению систематизированных знаний, умений и навыков при проектировании технологической оснастки в современном машиностроении в заданные сроки при высоких технико-экономических показателях эксплуатации.

Основная задача изучения дисциплины – дать студентам знания по:

- классификации по назначению, специализации, степени автоматизации, экономичности применения стандартных систем приспособлений.
- базированию и закреплению заготовок, типовых схем установок.
- этапам проектирования приспособлений, расчета допустимых погрешностей.
- определению необходимых усилий закрепления, расчета зажимных устройств.
- выбору привода и расчета размеров элементов приспособлений.
- конструкциям типовых станочных приспособлений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принципы установки (базирования и закрепления) заготовки в приспособлении;
- методики проектирования различных видов приспособлений;
- типы и конструктивные особенности приспособлений для различных видов механической обработки;
- основные положения, понятия и классификацию технологической оснастки;
- стандартные системы и структуру приспособлений для установки заготовок;
- типовые схемы базирования и установки деталей при механической обработке, контроле и сборке изделий;
- причины погрешностей установки заготовок при механической обработке и методы их уменьшения;
- принципы обеспечения наибольшей точности установки;
- методики определения допустимых погрешностей приспособлений для выдерживаемых параметров точности при механической обработке;
- методику определения необходимого усилия закрепления заготовки, силового расчета зажимного механизма и выбора привода;
- методику прочностных расчетов и выбора элементов приспособления необходимых размеров;
- методику проектирования технологической оснастки;
- типовые конструкции технологической оснастки;

- особенности изготовления, эксплуатации и обслуживания технологической оснастки.

уметь:

- проектировать приспособления для различных видов обработки и сборки;
- оценить эффективность работы приспособления, его состояние при эксплуатации;
- произвести экономическое обоснование выбора конструкции приспособления;
- выбирать оптимальную по точности и экономичности схему установки;
- выполнять расчеты основных видов погрешностей обработки и допустимых погрешностей приспособлений для выдерживаемых параметров точности;
- применять теорию размерных цепей для определения расчетных параметров приспособления и обеспечения выдерживаемых параметров точности на оснащаемой операции;
- оценивать точность и стабильность обеспечения выдерживаемых параметров точности на оснащаемой операции,
- выполнять расчеты рациональных режимов резания;
- выполнять расчеты необходимого усилия закрепления заготовки;
- производить силовой расчет зажимного устройства и выбор привода;
- применять свои знания и умения для проектирования технологической оснастки для изготовления деталей и сборки машин в различных типах производства.

владеть:

- навыками проектирования станочных приспособлений;
- методами расчета технологической оснастки;
- методами управления производственными процессами с применением современных технических средств.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» студент должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностными:

СЛК- 1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК- 2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК- 3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК- 5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК- 6. Уметь работать в коллективе.

СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональными:

ПК-7. Владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности.

ПК-12. Разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию по специальности.

ПК-13. Находить оптимальные проектные решения создания и модернизации технологической оснастки и технологических процессов в машиностроении.

ПК-14. Использовать современные методы проектирования и оформления документации.

ПК-15. Разрабатывать проекты создания новых или модернизации действующих участков, цехов, предприятий для механической обработки и сборки машин с технико-экономическим обоснованием проектов.

ПК-18. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

ПК-21. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-34. Анализировать и оценивать собранные данные.

Знания и умения, приобретенные в результате изучения дисциплины «Оснастка технологического оборудования», могут быть использованы при изучении следующих дисциплин специальности 1- 36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»: «Технологическое оборудование», «Автоматизированный электропривод», «Системы управления технологическим оборудованием» «Технологии машиностроения», «Конструирование и расчет технологического оборудования», «Технология станкостроения», «Монтаж, ремонт и испытания технологического оборудования».

Форма получения образования: дневная, заочная.

Учебная программа «Оснастка технологического оборудования» в соответствии с учебными планами университета по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» рассчитана на 116 часов (дневной формы обучения) и 130 часов (заочная форма обучения)

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

|  | Дневная форма | Заочная форма |
|--|---------------|---------------|
| Курс   | 4             | 5             |
| Семестр  | 7             | 9, 10         |
| Лекции<br>(часов)                              | 34            | 6             |
| лабораторные<br>занятия (часов)                | 17            | 4             |
| Всего<br>аудиторных (часов)                    | 51            | 10            |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине |               |               |
| экзамен,<br>семестр                            | 7             | 10            |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения дисциплины ОТО  
Основные термины и определения курса ОТО. Основные сведения о станочных приспособлениях.

Тема 2. Стандартные системы приспособлений

2.1. Классификация по назначению, специализации, степени автоматизации

Система приспособлений. Классификация приспособлений по целевому назначению, степени специализации, механизации, автоматизации. Универсальные безналадочные приспособления. Универсально-наладочные приспособления. Специализированные безналадочные приспособления. Специализированные наладочные приспособления. Универсально-сборные приспособления. Сборно-разборные приспособления. Незаборные специальные приспособления.

2.2. Экономичность применения

Определение экономичности применения стандартных систем приспособлений. Определение годовых затрат на незаборное специальное приспособление. Определение годовых затрат на универсальное безналадочное приспособление. Определение годовых затрат на сборно-разборное приспособление. Определение годовых затрат на универсально-сборные приспособления. Определение годовых затрат на универсально-наладочные приспособления. Определение экономического эффекта от применения приспособления.

Тема 3. Установка заготовок

3.1. Базирование заготовок

Термины и определения баз и базирования. Выбор технологических баз  
Суммарная погрешность обработки. Структура погрешности установки заготовки. Графические обозначения приспособлений и их элементов.

3.2. Установочные элементы

Типовые элементы для установки заготовок - опоры, пластины, шайбы, призмы, центра, втулки, пальцы.

3.3. Типовые схемы установки

Установка заготовок плоской поверхностью. Установка цилиндрических заготовок в призмы. Установка заготовок в самоцентрирующих патронах. Установка цилиндрических заготовок во втулку. Установка заготовок на плоскость и два цилиндрических отверстия с параллельными осями, перпендикулярными к установочной плоскости. Расчет размеров установочных пальцев (цилиндрического и ромбического) при установке заготовки на плоскость и два пальца. Установка заготовки на три параллельных отверстия и перпендикулярную к ним плоскость. Установка заготовки на плоскость и отверстие с осью, параллельной установочной плоскости. Установка на внешние цилиндрические поверхности с пересекающимися осями. Установка заготовки на внутренние цилиндрические поверхности с пересекающимися (перекрещивающимися) осями. Установка заготовок на внутреннюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную к ее оси плоскость. Установка заготовки на два центровых гнезда и конические фаски. Установка

заготовки на три и четыре центральных гнезда. Погрешность закрепления заготовок при установке в центрах. Установка заготовок по зубчатым поверхностям прямозубых колес. Установка заготовок зубчатых колес со спиральным зубом. Установка заготовок конических зубчатых колес.

#### Тема 4 Проектирование приспособлений

##### 4.1. Этапы проектирования

Этапы проектирования приспособления. Этапы конструирования приспособления. Принципы конструирования приспособления. Предпочтительные размеры Ra5, Ra10.

##### 4.2. Расчет допустимых погрешностей приспособления

Определение суммарной погрешности обработки. Структура погрешности установки заготовки. Структура погрешности приспособления. Принципы выбора схемы установки, обеспечивающей наибольшую точность при обработке. Последовательность расчета приспособления на точность обработки. Определение допустимой погрешности приспособления. Определение расчетных параметров для элементов приспособления. Расчет размеров и допусков расположения кондукторных втулок.

#### Тема 5. Силовой расчет технологической оснастки

##### 5.1. Определение необходимого усилия закрепления

Определение необходимого усилия закрепления заготовки. Определение коэффициента запаса. Основные требования к зажимным механизмам. Силы и моменты трения в силовых расчетах приспособлений.

##### 5.2. Расчет зажимных устройств

Достоинства и недостатки винтового зажима. Быстродействующие винтовые зажимы. Расчет винтового зажима. Определение усилий в клиновом зажиме одностороннего действия. Определение усилий в клиновом зажиме двустороннего действия. Расчет геометрических параметров эксцентрикового механизма с круглым кулачком. Определение силы закрепления круглого эксцентрика. Определение силы закрепления эксцентриков, выполненных по спирали Архимеда или эвольвенте. Применение рычажных механизмов в приспособлениях. Определение силы привода для Г-образного прихвата. Определение силы привода рычажных прихватов с учетом сил трения. Усилители шарнирно-рычажного типа. Конструкции и применение шарнирно-рычажных механизмов. Усилители клинового типа. Реечные зажимные механизмы. Конструкции замков (роликового, конического). КПД конического замка. КПД роликового замка. Цанги зажимные. Зажимные втулки с гидропластмассой. Мембранные патроны. Основные конструкции оправок. Расчет конических оправок. Расчет оправок для установки заготовки с зазором. Расчет оправок для установки заготовок с натягом. Расчет оправок с гофрированными втулками.

##### 5.3. Выбор привода

Выбор и расчет пневматического привода. Расчет вакуумного привода. Расчет гидравлического привода. Расчет пневмогидравлического привода. Электромагнитный привод. Магнитный привод. Электромеханический привод. Центробежно-инерционный привод. Зажимные устройства, приводимые в действие механизмами подачи. Зажимные устройства, приводимые в действие силами резания.



#### 5.4. Расчет размеров элементов приспособления

Выбор конструкционных материалов для элементов технологической оснастки. Расчет элементов оснастки на прочность с использованием коэффициентов запаса. Расчет элементов оснастки на прочность с использованием допустимых напряжений.

#### Тема 6. Типовые станочные приспособления

##### 6.1 Конструкции сверлильных приспособлений

Особенности конструкций приспособлений для сверлильных станков. Типы сверлильных приспособлений для обработки отверстий. Сверлильные приспособления с вертикальным поджимом. Скальчатые кондукторы. Приспособления для расточки отверстий.

##### 6.2. Приспособления для фрезерной обработки

Приспособления для фрезерных станков. Проектирование кассетных фрезерных приспособлений. Приспособления для зуборезных станков. Основные конструкции приспособлений автоматизированного производства. Приспособления для станков с ЧПУ и гибких роботизированных станочных комплексов.

##### 6.3. Стандартные приспособления

Типовые приспособления для токарных и шлифовальных центровых станков (центра, оправки, поводковые устройства, самозажимные поводковые патроны, люнеты, копиры). Типовые конструкции патронов. Основные особенности проектирования и изготовления технологической оснастки. Приемка и техническое обслуживание оснастки. Обеспечение ремонтпригодности оснастки. Перспективные направления в проектировании оснастки.

#### Тема 7. Сборочная технологическая оснастка

Оснастка для сборочного производства назначение, типовые конструкции. Особенности конструирования сборочных приспособлений.

#### Тема 8. Контрольная технологическая оснастка

Точность и методы измерений. Средства измерений назначение, типовые конструкции. Измерения и контроль формы и расположения поверхностей. Измерения и контроль шероховатости поверхностей.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      |      | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное |                      |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                    | 9                     |
| 1                   | Введение  | 2                           |                      |                     |                      |      |                      | Э                     |
| 2                   | Стандартные системы приспособлений                                |                             |                      |                     |                      |      |                      | Э                     |
| 2.1                 | Классификация по назначению, специализации, степени автоматизации | 2                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 2.2                 | Экономичность применения  | 2                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 3                   | Установка заготовок   |                             |                      |                     | 1                    |      |                      | ЗЛР, Э                |
| 3.1                 | Базирование заготовок   | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 3.2                 | Установочные Элементы   | 1                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 3.3                 | Типовые схемы установки   | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 4                   | Проектирование приспособлений                                     |                             |                      |                     | 4                    |      |                      | ЗЛР, Э                |
| 4.1                 | Этапы проектирования  | 3                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 4.2                 | Расчет допустимых погрешностей приспособлений                     | 3                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 5                   | Силовой расчет технологической оснастки                           |                             |                      |                     | 4                    |      |                      | ЗЛР, Э                |
| 5.1                 | Определение необходимого усилия закрепления                       | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 5.2                 | Расчет зажимных устройств   | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 5.3                 | Выбор привода   | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 5.4                 | Расчет размеров элементов приспособления                          | 1,5                         |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 6                   | Типовые станочные приспособления                                  |                             |                      |                     | 4                    |      |                      | ЗЛР, Э                |
| 6.1                 | Конструкции сверлильных приспособлений.                           | 2                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 6.2                 | Приспособления для фрезерной обработки                            | 2                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 6.3                 | Стандартные приспособления.                                       | 2                           |                      |                     |                      |      |                      |                       |
| 7                   | Сборочная технологическая оснастка                                | 4                           |                      |                     | 4                    |      |                      | ЗЛР, Э                |
| 8                   | Контрольная технологическая оснастка                              | 2                           |                      |                     |                      |      |                      | Э                     |
| Всего (часов)       |   | 34                          |                      |                     | 17                   |      |                      |                       |

Принятые обозначения: ЗЛР- защита лабораторных работ; Э- экзамен

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

| Номер раздела,<br>темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                         |                        |                         |      | Количество часов<br>УСР | Форма<br>контроля<br>знаний |
|------------------------|---|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------|-------------------------|-----------------------------|
|                        |   | Лекции                      | Практические<br>занятия | Семинарские<br>занятия | Лабораторные<br>занятия | Иное |                         |                             |
| 1                      | 2   | 3                           | 4                       | 5                      | 6                       | 7    | 8                       | 9                           |
| 1                      | Введение  | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         | Э                           |
| 2                      | Стандартные системы приспособлений                                |                             |                         |                        |                         |      |                         | Э                           |
| 2.1                    | Классификация по назначению, специализации, степени автоматизации | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 2.2                    | Экономичность применения  |                             |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 3                      | Установка заготовок   |                             |                         |                        | 1                       |      |                         | ЗЛР, Э                      |
| 3.1                    | Базирование заготовок   | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 3.2                    | Установочные Элементы   | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 3.3                    | Типовые схемы установки   |                             |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 4                      | Проектирование приспособлений                                     |                             |                         |                        | 1                       |      |                         | ЗЛР, Э                      |
| 4.1                    | Этапы проектирования  | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 4.2                    | Расчет допустимых погрешностей приспособлений                     | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 5                      | Силовой расчет технологической оснастки                           |                             |                         |                        | 1                       |      |                         | ЗЛР, Э                      |
| 5.1                    | Определение необходимого усилия закрепления                       | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 5.2                    | Расчет зажимных устройств   | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 5.3                    | Выбор привода   |                             |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 5.4                    | Расчет размеров элементов приспособления                          |                             |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 6                      | Типовые станочные приспособления                                  |                             |                         |                        | 1                       |      |                         | ЗЛР, Э                      |
| 6.1                    | Конструкции сверлильных приспособлений.                           | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 6.2                    | Приспособления для фрезерной обработки                            | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 6.3                    | Стандартные приспособления,                                       |                             |                         |                        |                         |      |                         |                             |
| 7                      | Сборочная технологическая оснастка                                | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         | Э                           |
| 8                      | Контрольная технологическая оснастка                              | 0,5                         |                         |                        |                         |      |                         | Э                           |
| Всего (часов)          |   | 6                           |                         |                        | 4                       |      |                         |                             |

Принятые обозначения: ЗЛР- защита лабораторных работ; Э- экзамен

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Андреев, Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие / Г.Н. Андреев, В.Ю. Новиков, А.Г. Схиртладзе; под ред. Ю.М. Соломенцева. - 3-е изд. стер. - Москва: Высшая школа, 2001. - 415 с.
2. Болотин, Х.Л. Станочные приспособления: учебное пособие для ст-ов машиностр. спец. вузов / Х. Л. Болотин, Ф. П. Костромин. - изд. 5-е, перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1973. - 344 с
3. Горохов, В. А. Проектирование технологической оснастки: учебник для машиностроит. спец. вузов / В. А. Горохов. - Минск. Бервита, 1997. - 344 с.
4. Горошкни, А. К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник / А. К. Горошкни. - 7-е изд. - Москва: Машиностроение, 1979. - 303 с
5. Корсаков, В. С. Основы конструирования приспособлений: учебник для вузов / В. С. Корсаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1983. - 277 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2. /под ред. А. Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - 4-е изд. - Москва: Машиностроение, 1986. - 495 с.
7. Станочные приспособления, справочник. В 2 т. Т. 1. /под ред. Б.Н. Вардашкина, А.А. Шатилова. - Москва: Машиностроение, 1984 - 591 с.
8. Станочные приспособления: справочник. В 2 т. Т. 2, /под ред. Б. Н. Вардашкина, В. В. Данилевского. - Москва: Машиностроение, 1984. - 656 с.
9. Технологическая оснастка: учебник для вузов /М. Ф. Пашкевич [и др.]. - Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. - 319 с.
10. Щербаков, С. А. Технологическая оснастка: учебное пособие /С. А. Щербаков; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого", Кафедра "Технология машиностроения". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. - 202 с.

### Дополнительная литература

11. Ансеров, М.А. Приспособления для металлургических станков /М.А. Ансеров.-Москва: Машгиз, 1975.
12. Корсаков, В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении: учебное пособие для вузов / В С. Корсаков. - Москва: Машиностроение, 1971. - 288 с.
13. Марголин, Ш. Ф. Теория механизмов и машин: (теория, примеры, графические работы): учебное пособие для заоч. мех. спец. технол. вузов /Ш.Ф. Марголин. - Минск: Высшэйшая школа, 1968. - 358 с.
14. Мосталыгин, Г.П. Технология машиностроения, учебник для инженерно-зкон. спец. вузов /Г.П. Мосталыгин, Н.Н. Толмачевский. - Москва: Машиностроение, 1990. - 287, [1] с.
15. Уткин, Н. Ф. Приспособления для механической обработки /Н.Ф. Уткин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ленинград: Леннздат, 1983. - 175 с.

16. Якушев, А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов /Л.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов. - 6-е изд. - Москва: Машиностроение, 1987. - 350 с.

Электронные учебно-методические комплексы

17. Щербаков, С. А. Оснастка технологического оборудования: электронный учебно-методический комплекс дисциплины /С. А. Щербаков; кафедра «Технология машиностроения». - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. -1 папка + 1 электрон. опт. диск.- Режим доступа. [elib.gstu.by](http://elib.gstu.by).

*Этот текст является частью работы (Толстова Ч. В.)*

Примерный перечень тем лабораторных занятий.

1. Определение погрешности базирования при установке цилиндрических заготовок в призмах.
2. Исследование погрешностей при установке заготовки на плоскость и два пальца.
3. Исследование сил закрепления заготовки при установке на магнитной плите.
4. Тарирование приборов, измеряющих силовые характеристики.
5. Определение погрешности закрепления заготовки при установке на плоскость.
6. Определение погрешности закрепления заготовки при установке в призмы.
7. Изучение погрешностей при установке заготовок в трехкулачковый патрон.
8. Изучение погрешностей при установке заготовок в цанговом патроне.
9. Составление технического задания для проектирования технологической оснастки.
10. Выбор оптимальной схемы установки заготовки, обеспечивающей наибольшую точность при обработке на оснащаемой операции.
11. Составление технического предложения для оснащения операции станочным приспособлением.
12. Составление эскизного проекта станочного приспособления.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы  
«Оснастка технологического оборудования «ОТО»

1. Основные термины и определения курса ОТО. Основные сведения о станочных приспособлениях.
2. Стандартные системы приспособлений.
3. Классификация приспособлений по целевому назначению, степени специализации, механизации, автоматизации.
4. Графические обозначения элементов приспособлений и их поверхностей.

5. Определение экономичности применения стандартных систем приспособлений.
6. Определение экономического эффекта от применения приспособления.
7. Этапы проектирования приспособления.
8. Этапы конструирования приспособления.
9. Принципы конструирования приспособления. Предпочтительные размеры Ra5, Ra10.
10. Термины и определения баз и базирования
11. Выбор технологических баз.
12. Структура погрешности приспособления.
13. Принципы выбора схемы установки, обеспечивающей наибольшую точность при обработке.
14. Обоснование применимости схемы установки по параметрам точности, выдерживаемым на операции.
15. Последовательность расчета приспособления на точность обработки и определение расчетных параметров для элементов приспособления.
16. Определение допустимой погрешности приспособления.
17. Расчет размеров и допусков расположения кондукторных втулок.
18. Установки заготовок на плоскость и призму.
19. Установка заготовок плоской поверхностью.
20. Установка цилиндрических заготовок в призмы.
21. Установка заготовок в самоцентрирующих патронах.
22. Установка цилиндрических заготовок во втулку.
23. Установка заготовок на плоскость и два цилиндрических отверстия с параллельными осями, перпендикулярными к установочной плоскости.
24. Расчет размеров установочных пальцев (цилиндрического и ромбического) при установке заготовки на плоскость и два пальца.
25. Установка заготовки на плоскость и три параллельных отверстия, перпендикулярных к ней.
26. Установка заготовки на плоскость и отверстие с осью, параллельной установочной плоскости (на ромбический палец).
27. Установка на внешние цилиндрические поверхности с пересекающимися осями.
28. Установка заготовки на внутренние цилиндрические поверхности с пересекающимися (перекрещивающимися) осями.
29. Установка заготовок на плоскость и внутреннюю цилиндрическую поверхность, перпендикулярную к ней (на палец или оправку).
30. Установка заготовки на два центровых гнезда и конические фаски.
31. Установка заготовки на три и четыре центровых гнезда.
32. Погрешность закрепления заготовок при установке в центрах.
33. Определение необходимого усилия закрепления заготовки и коэффициента запаса для него.
34. Расчет винтового зажима.
35. Определение усилий в клиновом одностороннем зажиме.
36. Определение силы закрепления круглого эксцентрика и эксцентриков, выполненных по спирали Архимеда или эвольвенте.
37. Определение силы привода для Г-образного прихвата.

38. Определение силы привода рычажных прихватов с учетом сил трения.
39. Усилители клинового типа.
40. Цанги зажимные.
41. Применение и расчет зажимных втулок с гидропластмассой.
42. Применение и расчет мембранных патронов.
43. Применение, особенности изготовления и основные конструкции оправок.
44. Расчет конических оправок.
45. Расчет оправок для установки заготовки с зазором.
46. Выбор конструкционных материалов и расчет элементов оснастки на прочность.
47. Точность и методы измерений, расчет на точность средства измерений.
48. Основные особенности проектирования и изготовления технологической оснастки.

Основными методами (технологиями) обучения отвечающими целям изучения дисциплины являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств для отображения видеоматериалов и проведения презентаций.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий во время проведения лабораторных занятий.

Перечни рекомендуемых средств диагностики компетенций, процедуры оценки знаний студента и методики формирования итоговой отметки

Для диагностики компетенций и оценки знаний используются следующие формы:

- устная форма в виде собеседования на лабораторных занятиях, докладов, подготовленных по индивидуальным темам, участия с докладами на научных конференциях;
- письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным работам;
- устно-письменная форма, в виде отчетов по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

## Протокол согласования учебной программы

| <p>Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование</p> | <p>Название кафедры</p> | <p>Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине</p> | <p>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</p> |
|--|-------------------------|--|--|
| <p>Конструирование и расчет технологического оборудования</p>        | <p>МРСИ</p>             | <p><i>Yes</i><br/><i>[Signature]</i></p>   |  |
| <p>Технология машиностроения</p>                                     | <p>МРСИ</p>             | <p><i>Yes</i><br/><i>[Signature]</i><br/><i>(М.П. Кураева)</i></p>   |  |
| <p>Технологическое оборудование</p>                                  | <p>МРСИ</p>             | <p><i>Yes</i><br/><i>[Signature]</i></p>   |  |

Библиотека ГИИ