

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

Директор института

_____ М.М. Яхутлов

_____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2021 г.

«_____» _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Технологическая оснастка» /сост. З.Ж. Беров –
Нальчик: КБГУ, 2021. – 25 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 7 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11»августа 2016 г. № 1000

Содержание

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5	Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	17
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	23
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложение	25

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний конструкций современных технологических оснасток машиностроительного производства и методов их проектирования.

Задачами дисциплины являются: овладение основами теоретических знаний и методами расчета и проектирования технологической оснастки машиностроительного производства; получение сведений для технико-экономического обоснования выбора типа приспособления для решения конкретной производственной задачи.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологическая оснастка» обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами «Оборудование машиностроительных производств» и «Технология машиностроения». Она является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области теоретической механики, теории механизмов и машин, резании материалов, технологии машиностроения, математики, физики. Необходимы также знания в области материаловедения, технологических процессов в машиностроении, процессов и операций формообразования. Изучается после прохождения курса «Оборудование машиностроительных производств»

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

б) профессиональных (ПК):

- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);
- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);
- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов,

оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);

- способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18);

- способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией (ПК-19);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств (31);
- технологические процессы изготовления и модернизации изделий машиностроения с учетом технологических, эксплуатационных и экономических параметров изделий машиностроения (32);
- методы технико-экономического анализа по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам (33);

уметь:

- использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; (У1)
- осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств (У2);
- выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики и автоматизации технологических процессов (У3);

владеть:

- методами контроля и испытания средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных изделий (В1);
- навыками освоения и применения современных средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств (В2)

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция(часы компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Основные понятия и определения. Виды технологических оснасток и методы их проектирования	Понятие технологической оснастки. Роль технологической оснастки в подготовке производства. Классификация приспособлений. Технико-экономическое обоснование применения приспособлений. Установка заготовок в приспособлении. Погрешности обработки заготовок в приспособлениях. Исходные данные и задачи конструирования приспособлений. Нормализация и стандартизация приспособлений	ОПК-1, ПК-4	К РК Т
2	Основные элементы и механизмы технологической оснастки и их функции	Установочные элементы приспособлений. Зажимные механизмы. Самоцентрирующие устройства. Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. Корпуса. Вспомогательные механизмы и элементы.	ПК-5, ПК-16	К РК Т
3	Расчет заданной точности и выбор базировочных и координирующих устройств	Погрешность установки заготовок в установочных, зажимных и самоцентрирующих элементах. Установка заготовок на пальцы. Кондукторные втулки, конструкция, особенности применения. Расчет кондукторов. Расчет точности делительных устройств	ПК-16	К РК Т
4	Выбор зажимных устройств и расчет сил закрепления	Порядок составления расчетной схемы. Основные варианты расчетных схем. Элементарные зажимные устройства, их конструкция, расчет и особенности применения. Комбинированные зажимы	ПК-4, ПК-16, ПК-18	К РК Т
5	Выбор и расчет силовых устройств	Классификация силовых приводов приспособлений. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электромеханические приводы. Вакуумные приводы. Электромагнитные приводы	ПК-4, ПК-5, ПК-16	К РК Т

1	2	3	4	5
6	Приспособления для станков с ЧПУ	Особенности приспособлений для станков с ЧПУ. Приспособления для токарных станков. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Приспособления для многоцелевых станков	ОПК-1	К РК Т
7	Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки	Последовательность проектирования приспособлений. Исходные данные для проектирования. Разработка технического задания на проектирование. Расчеты приспособлений на точность и жесткость. Способы установки приспособлений на оборудование. Оформление сборочного чертежа.	ОПК-1, ПК-4, ПК-5	РГР К РК Т
8	Ориентирующие загрузочные устройства	Лотки. Механизмы ориентирования заготовок. Лотковые загрузочные устройства	ОПК-1, ПК-19	К РК Т
9	Методика расчета экономической эффективности применения технологической оснастки	Технико-экономическое обоснование применения станочных приспособлений. Технико-экономическое сопоставление различных видов инструментальной оснастки. Экономика использования технологической оснастки	ПК-4, ПК-5	К РК Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), защита расчетно-графического задания (РГЗ), защита домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	ОФО	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	114
Аудиторная (контактная) работа:	60	60
- лекции (Л);	30	30
- Практические занятия (ПР)	30	30
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	57	57
Расчетно-графическая работа	5	5
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю).	22	22
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Тема
1	2
1	Основные понятия. Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе и ее взаимосвязь с другими дисциплинами.
2	Классификация приспособлений по назначению и их применению на производстве.
3	Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек.
4	Установочные элементы в приспособлениях, их назначение и классификация.
5	Корпуса и вспомогательные механизмы в приспособлениях
6	Поворотные и делительные устройства, основные требования к ним и область их применения.
7	Погрешности установки заготовок в установочных, зажимных и самоцентрирующихся элементах.
8	Корпуса приспособлений и их основное назначение. Методы их центрирования и крепления на станках.
9	Установочно-зажимные устройств и требования, предъявляемые к ним.
10	Силовые приводы в приспособлениях и их классификация.
11	Универсальные станочные приспособления и их конструктивные особенности.
12	Исходные данные и последовательность проектирования станочных приспособлений.
13	Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков.
14	Ориентирующие загрузочные устройства
15	Обоснование экономической эффективности применения приспособлений.

4.4. Практические занятия

№ п.	Тема
1	2
1	Изучение погрешности закрепления заготовки в трехкулачковом патроне.
2	Исследование погрешности базирования при установке цилиндрических заготовок в призме
3	Расчет цилиндрической оправки с гарантированным зазором.
4	Расчет конической оправки.
5	Расчет прессовых оправок
6	Расчет силы зажима в самоцентрирующихся кулачковых патронах
7	Расчет силы разжима на штоке мембранного патрона.
8	Изучение принципа работы рычажных и эксцентриковых зажимных механизмов.

4.5 Расчетно-графическая работа

Студенты очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу по разделу «Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки».

Для проектирования станочного приспособления студентам выдается индивидуальное задание:

1. чертежи детали и заготовки;
2. материал заготовки;
3. вид технологической операция;
4. эскиз обработки;
5. режимы резания;
6. тип производства;

7. количество деталей в партии;
8. модель станка.

Студенты выполняют анализа исходных данных и последовательно проводят процесс проектирования по этапам:

- в соответствии с технологическим процессом уточняют способ базирования заготовки в приспособлении и выбирают конструкцию установочных элементов;
- решают задачу закрепления заготовки и выбора зажимных элементов;
- выполняют силовой расчет приспособления, на основе которого выбирают привод зажимных устройств. На основе силового расчета выполняют расчет деталей приспособлений на прочность и жесткость, осуществляют окончательный выбор их размеров;
- выполняют эскизный проект приспособления, для чего на листе чертежной бумаги тонкими штрихпунктирными линиями изображают контуры обрабатываемой детали в требуемом количестве проекций и удобном масштабе. Общий вид приспособления вычерчивают последовательным нанесением его элементов вокруг контуров детали. Деталь считается прозрачной. Сначала наносят установочные элементы, затем — зажимные устройства и приводы, элементы для направления и контроля положения инструмента, а также вспомогательные устройства и детали. Последним вычерчивают корпус приспособления, который объединяет все перечисленные элементы в единое целое;
- выполняют расчет приспособления на точность, при котором выбирают расчетный параметр и определяют его размеры;
- вычерчивают вспомогательные устройства и детали и ведут корректировку конструкции корпуса;
- выбирают тип корпуса (литой, сварной, сборный) и создают его конструкцию, которая объединяет все элементы приспособления и обеспечивает прочность, жесткость и удобство в работе;
- выполняют рабочие чертежи приспособления.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Наименование работы.
2. Анализ исходных данных.
3. Последовательность конструирования приспособления.
4. Рабочие чертежи приспособления
5. Спецификацию.
6. Описание назначения, устройства и принципа работы приспособления.
7. Выводы и предложения.

Пример 1.

Спроектировать станочное приспособление для фрезерования лыски на детали «Крышка специальная» (чертеж детали и операционные эскизы прилагаются).

Согласно операционному эскизу (рис.), при фрезеровании должны быть выдержаны два размера $35_{-0,16}$ и $25_{-0,084}$ и обеспечена перпендикулярность лыски к оси детали. Обработка выполняется концевой фрезой диаметром 30 мм из Р6М5. Режимы резания: $t = 0,2$ мм, $s = 200$ мм/мин, число оборотов фрезы $n = 1000$ мин⁻¹. Машинное время операции составляет 0,4 мин. Тип производства – среднесерийное, годовая программа - 1250 шт. Размещение партии 90 шт.

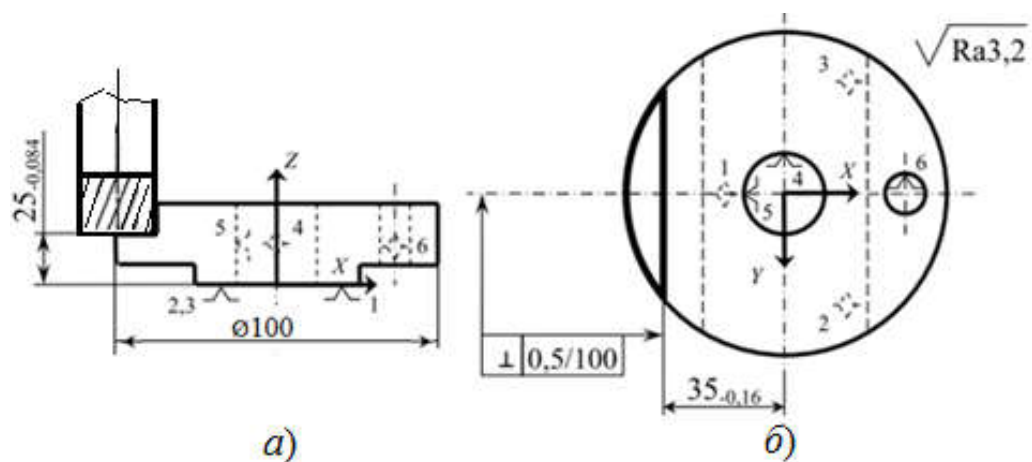


Рис. Операционный эскиз обработки (а) и схема базирования заготовки (а,б)

Пример 2.

Спроектировать станочное приспособление для расточки отверстия во втулке, обеспечивающее высокую точность её центрирования при закреплении.

Исходные данные:

1. чертёж втулки;
2. материал втулки – сталь 40Х;
3. технологическая операция – расточка отверстия $\varnothing 50$.
4. глубина резания $t = 0,5$ мм;
5. продольная подача (осевая) $S = 0,1$ мм/об.
6. число оборотов шпинделя при расточке $n = 1000$ мин⁻¹;
7. эскиз обработки (рис.1);
8. допуск наружного диаметра втулки – 150 мкм.

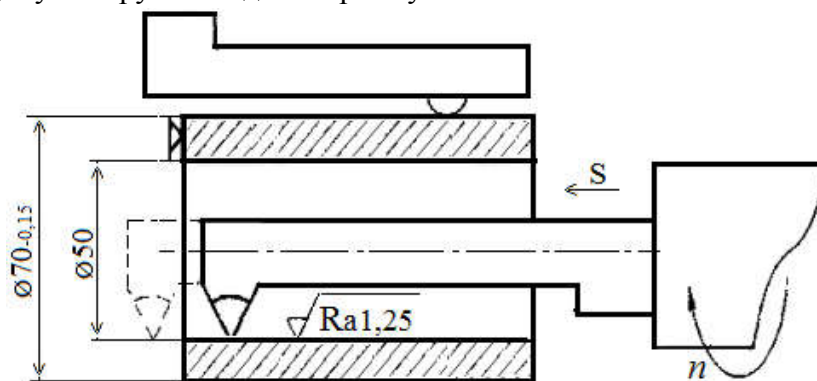


Рис. 1 Операционный эскиз обработки втулки

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ разд.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Технико-экономическое обоснование применения приспособлений. Нормализация и стандартизация приспособлений
2	Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. Вспомогательные механизмы и элементы.
3	Расчет кондукторов. Расчет точности делительных устройств
4	Комбинированные зажимы
5	Вакуумные приводы. Электромагнитные приводы
6	Приспособления для многоцелевых станков
7	Способы установки приспособлений на оборудование. Оформление сборочного чертежа.
8	Лотковые загрузочные устройства
9	Технико-экономическое сопоставление различных видов инструментальной оснастки

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
7 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносится одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания). Структура этих материалов приведена в таблице.

№ тем	Тема	Колич. заданий
1	Виды технологических оснасток и методы их проектирования	39
2	Элементы и механизмы технологической оснастки	48

3	Зажимные устройства	27
4	Виды технологических оснасток	43
5	Способы установки приспособлений на оборудование	29
6	Ориентирующие загрузочные устройства	48
Итого		234

Примеры тестовых заданий

1. Нумерация опорных точек на теоретической схеме базирования начинается:

- : произвольно
- +: с базы, лишаящей заготовку большего количества степеней свободы
- : с базы, лишаящей заготовку наименьшего количества степеней свободы

2. На стадиях создания изделия – конструирования, изготовления, измерения, а также при рассмотрении изделия в сборе не возникает необходимость использования баз:

- : конструкторских
- : технологических
- : измерительных
- +: вспомогательных

3. База, используемая для определения положения заготовки в процессе изготовления называется:

- : конструкторской
- +: технологической
- : измерительной

4. Использование станочных приспособлений при обработке деталей не обеспечивает

- : повышение точности обработки
- : исключение разметки заготовок
- +: автоматическую настройку режимов резания
- : расширение технологические возможности оборудования,
- : снижение себестоимости изделия

5. Для базирования и закрепления однотипных заготовок, требующие одинаковой обработки используются:

- : универсальные приспособления
- +: специализированные приспособления
- : специальные приспособления

6. Элемент, объединяющий отдельные части приспособления в единую конструкцию называется:

- : базовой плитой
- : базовой стойкой
- +: корпусом

7. Установочные пальцы диаметром до 16 мм изготавливают из стали:

- + : У8А
- : У12
- : 20Х
- : 40ХН

8. Установочные пальцы диаметром свыше 16 мм изготавливают из стали:

- : У8А
- : У12
- + : 20Х
- : 40ХН

9. Штамп для холодного выдавливания, предназначенный для изготовления полых тонкостенных деталей из листовой заготовки не содержит:

- + : жесткую матрицу
- : быстросменный пуансон
- : подвижный пружинный съемник
- : матрица составная с горизонтальной плоскостью разъема

10. Картон вытягивают в штампах, нагретых до:

- : 80° С
- + : 120° С
- : 65° С
- : 140° С

11. При резке листового материала не используются ножницы:

- : гильотинные
- : дисковые
- + : шаровые
- : вибрационные

12. Коэффициент использования материала $K_{\text{и}}$ при резке листа на полосы не зависит от:

- : ширины листа
- : длины листа
- + : толщины листа
- : количества деталей или полос, получаемых из листа

Расчетно-графическая работа

Студенты очной формы обучения выполняют расчетную работу по теме «Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки».

Для проектирования станочного приспособления студентам выдается **задание**: чертеж детали и заготовки, указывается операция и условий производства (тип производства, объем выпуска, модель станка).

Практические занятия

В методических разработках к практическим занятиям приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Роль технологической оснастки в современном производстве, перспективы ее развития и применения на станках и автоматических линиях, в гибких производственных системах. Определение понятия "технологическая оснастка" и "станочное приспособление". Назначение станочных приспособлений, преимущества их использования.

2. Классификация приспособлений по целевому назначению, степени механизации и специализации.

3. Основные элементы и устройства станочных приспособлений, их характеристика.

4. Основные положения теории базирования. Правило шести точек. Рекомендации по выбору технологических баз.

5. Типовые схемы базирования заготовок в приспособлениях.

6. Влияние приспособления на точность обработки, погрешности установки заготовок в приспособлениях. Методика расчета приспособлений на точность.

7. Классификация опор, требования, предъявляемые к установочным элементам. Графические обозначения опор и установочных устройств.

8. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по плоскости. Стандарты на установочные элементы.

9. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям. Стандарты на установочные элементы.

10. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по отверстиям. Стандарты на установочные элементы.

11. Назначение и классификация зажимных устройств, требования, предъявляемые к ним.

12. Рекомендации по выбору места и направления усилия зажима заготовки. Определение количества точек приложения зажимных усилий.

13. Методика расчета необходимого усилия зажима заготовки. Типовые схемы расчета зажимного усилия.

14. Конструкции винтовых зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на винтовые зажимные устройства.

15. Конструкции эксцентриковых зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на эксцентриковые зажимные устройства.

16. Конструкции клиновых и рычажных зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на клиновые и рычажные зажимные устройства.

17. Назначение и классификация установочно-зажимных устройств, границы их применимости.

18. Конструкции винтовых, спирально-реечных и реечно-зубчатых механизмов. Стандарты на установочно-зажимные устройства.

19. Характеристика клиновых и рычажных установочно-зажимных устройств. Стандарты на установочно-зажимные устройства.

20. Конструкции цанг, характеристика цанговых установочно-зажимных устройств. Стандарты на цанговые механизмы.

21. Конструкции самоцентрирующих механизмов с упруго деформируемыми элементами (мембранные, гидропластные). Стандарты на установочно-зажимные устройства.

22. Назначение и классификация механизированных приводов, конструкции пневматических силовых узлов. Стандарты на пневматические силовые узлы.

23. Характеристика гидравлических и пневмогидравлических силовых узлов. Стандарты на механизированные приводы.

24. Характеристика вакуумных и электромеханических приводов. Стандарты на механизированные приводы.

25. Конструкции магнитных и электромагнитных приводов. Стандарты на механизированные приводы.

26. Характеристика центробежно-инерционных приводов и приводов от движущихся частей станка и сил резания. Стандарты на механизированные приводы.

27. Назначение и классификация направляющих и настроечных элементов. Конструкции и область применения шаблонов, установов и копиров.

28. Конструкции и область применения кондукторных втулок. Рекомендации по простановке размеров и допусков, определяющих положение направляющих и настроечных элементов в приспособлении. Стандарты на направляющие и настроечные элементы.

29. Конструкции и область применения делительно-поворотных устройств приспособлений. Стандарты на делительно-поворотные устройства.

30. Конструкции и область применения вспомогательных элементов и устройств приспособлений. Стандарты на вспомогательные элементы и устройства.

31. Назначение и классификация корпусов приспособлений, требования предъявляемые к ним. Рекомендации по выбору материалов, конструкций корпусов, способов их изготовления.

32. Способы базирования и закрепления корпусов приспособлений на станках. Методика определения погрешности установки корпуса на станке.

33. Конструкции и область применения приспособлений для обработки отверстий (кондуктора: стационарные, передвижные и поворотные).

34. Конструкции и область применения приспособлений для обработки отверстий (кондуктора: кантующийся, накладные и скальчатые).

35. Конструкции и назначение кондукторных плит. Стандарты на сверлильные приспособления.

36. Конструктивные особенности фрезерных приспособлений. Конструкции и область применения машинных тисков. Стандарты на машинные тиски.

37. Конструкции и область применения приспособлений для фрезерных работ (делительные головки, поворотные столы, многоместные для непрерывного фрезерования и др.). Стандарты на фрезерные приспособления.

38. Конструкции и область применения приспособлений для токарных и шлифовальных станков (центра, люнеты, поводковые устройства). Стандарты на токарные и шлифовальные приспособления.

39. Конструкции и область применения приспособлений для токарных и шлифовальных станков (планшайбы, патроны, оправки). Стандарты на токарные и шлифовальные приспособления.

40. Требования к приспособлениям для автоматизированного производства. Конструкции приспособлений для станков-автоматов, автоматических линий и роботов.

41. Конструкции приспособлений для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и гибких производственных систем.
42. Общая характеристика конструкций переналаживаемых приспособлений. Устройство и область применения системы универсально-наладочных приспособлений. Стандарты на универсально-наладочные приспособления.
43. Конструктивные особенности, устройство и область применения системы универсально-сборных приспособлений и сборно-разборных приспособлений. Методика определения экономической эффективности их применения. Стандарты на УСП и СРП.
44. Исходные данные и задачи конструирования приспособлений. Техническое задание на проектирование приспособлений.
45. Этапы разработки конструкции специального станочного приспособления. Технические условия на приспособления, требования по оформлению сборочного чертежа и чертежей нестандартных деталей.
46. Условия экономической эффективности применения приспособлений. Методика расчета экономической эффективности применения приспособлений. Определение рентабельности приспособления.
47. Понятие об автоматизированном рабочем месте конструктора. Сущность систем автоматизированного проектирования (САПР) графической документации. Характеристика современных систем автоматизированного проектирования.
48. Типы, назначение и область применения контрольно-измерительной оснастки. Требования, предъявляемые к контрольно-измерительной оснастке.
49. Характеристика основных элементов и устройств контрольных приспособлений: установочных, зажимных, измерительных, вспомогательных и корпуса. Особенности проектирования и расчета контрольных приспособлений.
50. Служебное назначение, основные типы вспомогательных инструментов. Конструкции вспомогательных инструментов для сверлильных станков. Стандарты на вспомогательные инструменты для сверлильных станков.
51. Конструкции вспомогательных инструментов для токарных и фрезерных станков. Стандарты на вспомогательные инструменты для токарных и фрезерных станков.
52. Конструкции вспомогательных инструментов для станков с ЧПУ. Стандарты на вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3	4
(ПК - 4) способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств	31 Знать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств	Классификация технологических оснасток по назначению, по степени механизации и автоматизации, по степени специализации. Области применения универсальных и специализированных приспособлений, универсальных безналадочных (УБП) и универсальных наладочных приспособлений (УНП).	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
(ПК - 4) способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров	32 Знать технологические процессы изготовления и модернизации изделий машиностроения с учетом технологических, эксплуатационных и экономических параметров	Основы проектирования приспособлений. Техническое задание на проектно-конструкторскую работу, его содержание. Оформление сборочных чертежей и их спецификацию, расчетов, технико-экономического обоснования, руководства по эксплуатации и другие материалы, составленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2.103-68/СТ СЭВ 208-75.	Расчетная работа, коллоквиумы, тестирование, экзамен
(ПК-5) способностью участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам	33 Знать мероприятия по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам	Способы проведения приема-сдаточных работ в соответствии с регламентом. Методы оценки машиностроительных изделий на жесткость, точность, производительность и безопасность	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	У1 Уметь использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Влияние выбранного вида станочного приспособления на точность и производительность обработки, сборку изделий, производительности контроля деталей; механизацию и автоматизацию технологических процессов, снижение квалификации работ, расширение технологических возможностей оборудования и повышение безопасности работ.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств	У2 Уметь осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств	Рациональный выбор конструкционных материалов для изготовления деталей и механизмов проектируемой технологической оснастки с учетом их функциональных назначений и среды эксплуатации.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
ПК-16 способностью выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	У3 Уметь выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики и автоматизации технологических процессов	Области эффективного использования рассматриваемых видов технологических оснасток. Расчет себестоимости технологических операций, проводимых с использованием различных видов оснастки. Анализ результатов расчета.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

1	2	3	4
ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий	B1 Владеть методами контроля и испытания средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных изделий	Способы контроля и методы расчета погрешностей базирования заготовок в приспособлениях. Методы испытания элементов приспособления на прочность и износостойкость	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов	B2 Владеть навыками освоения и применения современных средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств	Способы проведения приема-сдаточных работ в соответствии с регламентом. Методы оценки машиностроительных изделий на жесткость, точность, производительность и безопасность.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Сем естр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительн ое выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно- рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Удовлетворительн ые показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Завистовский С.Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Завистовский С.Э. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. – 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. – Электрон. текстовые данные. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2017. – 504 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>. – ЭБС «IPRbooks»
3. Проектирование и расчет станочных и контрольно-измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах: учеб. пособие / И. Н. Аверьянов, А. Н. Болотеин, М. А. Прокофьев; - Рыбинск: РГАТА, 2010. – 220 с. ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Косов Н.П. Технологическая оснастка. Вопросы и ответы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Косов Н.П.— Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2007. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5146.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений М., 1983...-272 с
3. Болотин Х.Л., Костромин Ф.П. Станочные приспособления. М., Машиностроение, 1973. – 344 с.
4. Гусев А.А. Адаптивные устройства сборочных машин. М., 1979..-208 с.
5. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
6. ГОСТ 31107-80. Опоры, зажимы и установочные устройства.

7.3 Периодические издания

1. <http://magazine.stankin.ru> – журнал «Автоматизация и управление в машиностроении» Учредитель: Московский Государственный Технологический Университет "Станкин".
2. <http://www2.viniti.ru/>- электронный каталог научно-технической продукции
3. <http://www.delpress.ru> - подписка на журналы:
4. «Автоматизация и современные технологии» -журнал освещает развитие процессов автоматизации и внедрения прогрессивных технологий в различные области хозяйственной деятельности человека. Уделяет внимание экономике и организации трудовых процессов, воздействию их на окружающую среду.
5. «СТА»(Современные технологии автоматизации) -научно-технический журнал с компакт-дисками для квалифицированных специалистов по промышленной автоматизации и встраиваемым системам.
6. "Вестник машиностроения" - научно-технический и производственный журнал, в котором освещаются вопросы развития отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, новых технологий, новых видов материалов, в том числе композитов, пластмасс, керамики. В журнале публикуются статьи об опыте внедрения промышленных роботов, САПР.

7.4 Интернет-ресурсы

- <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3966>
- <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
- <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя.
- <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book».
- <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук.
- <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции.
- <http://kontrol-stankov.com>.
- <http://www.info-ua.com/> - тенденции современного станкостроения

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.6 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Нартыжев Р.М. Автоматизация процессов машиностроения и основы цифрового производства [Текст]: учебное пособие / Р.М. Нартыжев, З.Ж. Беров. – Нальчик: Каб. -Балк. Ун-т, 2015. –120с.
2. Гостищева Л.К. Методическое руководство к лабораторным работам по дисциплине “Технологическая оснастка”. Нальчик 2001
3. Ваганов В. М, Гринёв Д. В. Технологическая оснастка: методические указания по лабораторным работам / В.М. Ваганов, Д.В. Гринёв. – Псков: Издательство ПсковГУ, 2012. – 44 с.

7.7 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

Лицензионные программные продукты, используемые при изучении дисциплины приведены в таблице.

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEduShrdSvr ALNG SubsvL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEduShrdSvr ALNG SubsvL MVL PerUsrSTUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 yearEducationalLicense
DrWeb	Dr.WebDesktopSecuritySuite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК

Программные комплексы:

- Компас 3D;
- STATISTICA;
- Solid Works.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудит. фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, программное обеспечение, настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Лицам с ОВЗ необходимо обеспечить специальные условия для получения высшего образования по программам обучения в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки бакалавров. Для оказания образовательных услуг студентам с ОВЗ требуется наличие в ВУЗе следующих организационных, информационных и технических средств:

- 1 альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- 2 обеспечение условий для присутствия сопровождающего ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- 3 использование световой сигнализации дублирующую звуковую (например, тревожный сигнал противопожарной системы) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху;
- 4 обеспечение средствами аудио воспроизведения визуальной информации лекционных материалов, расписаний и других объявлений, относящихся к организации учебного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению;
- 5 наличие организационных и технических средств, обеспечивающих возможность доступа обучающихся в учебные помещения и в другие помещения университета, связанные с оказанием образовательных услуг, а также доступа к местам питания, гигиены и их комфортного пребывания в указанных местах для студентов с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. (расширенные дверные проемы, дополнительные поручни, пандусы, кнопки вызова обслуживающего персонала вспомогательных механизированных средств и приспособлений для перемещения между этажами здания образовательного учреждения и т.п.).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Технологическая оснастка» по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; Профиль подготовки «Технология машиностроения» на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»
 протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ /М.М. Яхутлов/