МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных
и общеобразовательных дисциплин

_____С.Е. Зюзин
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 Практикум по проектированию технологической оснастки

1. Код и наименование направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы:

И.А. Зюзин, ведущий инженер-технолог, руководитель ОГТ АО «Борхиммаш»

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 30.05.2023 протокол № 8

8. Учебный год: 2026-2027 **Семестр:** 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины – получение студентами навыков практического решения основных типовых задач, которые возникают в процессе модернизации или разработки новой конструкции технологической оснастки.

Задачи учебной дисциплины:

– приобретение знаний методов конструирования приспособлений, принципов и типовых схем установки заготовок в приспособления;

– овладение методикой выбора, проектирования и расчета основных технико-экономических показателей приспособлений для выполнения механических, контрольных или сборочных операций, позволяющих эффективно решать поставленные технологические задачи;

– формирование умений проектировать приспособления, выполнять точностные расчеты при проектировании приспособлений;

– получение навыков определения экономической эффективности применения станочных приспособлений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Практикум по проектированию технологической оснастки» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины «Практикум по проектированию технологической оснастки» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Основы технологии машиностроения», «Технологическое оборудование и оснастка», «Теоретическая механика», «Основы проектирования».

Изучение дисциплины «Практикум по проектированию технологической оснастки» является необходимой основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен производить технологическую подготовку и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.2	Разрабатывает технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: - характеристики видов, методов получения, особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения; - методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения; средней сложности; - принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; - типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; - технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения средней сложности; - методику расчета экономической эффективности технологических
		ПК-2.3	Контролирует технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности	
		ПК-2.4	Проектирует технологическое оснащение рабочих мест	

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				процессов; - принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; - правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемых при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения; - основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы. Уметь: - выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения средней сложности; - разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; - рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; - выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки; - устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности; - осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса ; - выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; - разрабатывать маршрутные технологические операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; - рассчитывать погрешности обработки, припуски на обработку, промежуточные размеры деталей при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; - рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения; - оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения.

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				Владеть навыками: - качественной и количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности; - разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности; - контроля проектов заготовок и технических заданий на проектирование заготовок, подготовленных специалистами более низкой квалификации; - выявления основных технологических задач, решаемых при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; - исследования технологических операций и технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; - контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации; - обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест; - разработки планировок рабочих мест.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108 ч.

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			7 семестр
Аудиторные занятия		68	68
в том числе:	лабораторные	34	34
	практические	34	34
Самостоятельная работа		40	40
	Итого:	108	108

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			7 семестр
Аудиторные занятия		12	12
в том числе:	лабораторные	6	6
	практические	6	6
Самостоятельная работа		92	92
Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой		4	4
Итого:		108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Практические занятия			
1.1	Базирование приспособления на станке	Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений	–
1.2	Неразборные станочные приспособления	Последовательность и методика проектирования неразборных станочных приспособлений (НСП)	–
1.3	Расчетная стоимость станочного приспособления	Определение расчетной стоимости станочного приспособления	–
1.4	Универсальные сборочные приспособления (УСП) и универсально-сборочная переналаживаемая оснастка (УСПО)	Изучение конструктивных элементов УСП и УСПО. Разработка спецификаций приспособлений	–
1.5	Переналаживаемые и обратимые универсально-наладочные, специальные наладочные и сборно-разборные приспособления	Системы переналаживаемых и обратимых универсально-наладочных, специальных наладочных и сборно-разборных приспособлений (УНП, СНП, СРП)	–
1.6	Станочные приспособления	Технические требования, требования безопасности станочных приспособлений	–
2. Лабораторные работы			
2.1	Базирование приспособления на станке	Погрешность базирования деталей на призмах	–
2.2	Станочные приспособления	Станочные приспособления. Элементы, детали и узлы, их назначение, выбор и эксплуатация. Неразборные специальные приспособления	–
2.3	Универсальные безналадочные приспособления	Технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП)	–
2.4	Конструктивные элементы станочных приспособлений	Рационализация конструктивных элементов станочных приспособлений	–
2.5	Технологическая оснастка с пневматическим приводом	Изучение методики расчета технологической оснастки с пневматическим приводом	–
2.6	Контрольно-измерительные приспособления	Проектирование и расчет контрольно-измерительных приспособлений	–

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

ОФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Базирование приспособления на станке	0	6	5	4	15
2.	Станочные приспособления	0	6	5	4	15
3.	Неразборные станочные приспособления	0	6	0	4	10
4.	Расчетная стоимость станочного приспособления	0	3	0	4	7
5.	Универсальные сборочные приспособления (УСП) и универсально-сборочная переналаживаемая оснастка (УСПО)	0	6	0	4	10
6.	Переналаживаемые и обратимые универсально-наладочные, специальные наладочные и сборно-разборные приспособления	0	7	0	4	11
7.	Универсальные безналадочные приспособления	0	0	6	4	10
8.	Конструктивные элементы станочных приспособлений	0	0	6	4	10
9.	Технологическая оснастка с пневматическим приводом	0	0	6	4	10
10.	Контрольно-измерительные приспособления	0	0	6	4	10
	Итого:	0	34	34	40	108

ЗФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Базирование приспособления на станке	0	0	0	11	11
2.	Станочные приспособления	0	0	0	11	11
3.	Неразборные станочные приспособления	0	0	0	11	11
4.	Расчетная стоимость станочного приспособления	0	0	0	7	7
5.	Универсальные сборочные приспособления (УСП) и универсально-сборочная переналаживаемая оснастка (УСПО)	0	3	0	6	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
6.	Переналаживаемые и обратимые универсально-наладочные, специальные наладочные и сборно-разборные приспособления	0	0	0	13	13
7.	Универсальные безналадочные приспособления	0	3	0	8	11
8.	Конструктивные элементы станочных приспособлений	0	0	0	9	9
9.	Технологическая оснастка с пневматическим приводом	0	0	3	8	11
10.	Контрольно-измерительные приспособления	0	0	3	8	11
	Зачёт с оценкой					4
	Итого:	0	6	6	92	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с рабочей программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются практические занятия и лабораторные работы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам ведется на основе их планов. В ходе подготовки необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения технических расчётов, задач и упражнений (если такие предусмотрены).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится преподавателем, как правило, на последнем занятии по результатам работы обучающихся в семестре. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Насыров, Ш. Технологическая оснастка : практикум / Ш. Насыров, А.А. Корнипаева, С.В. Каменев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 127 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259284 (30.04.2022).
2	Проектирование технологической оснастки: учебное пособие (практикум) : практикум : [16+] / сост. С. А. Сидоренко, Н. Ю. Землянушнова, Р. В. Герасимов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 222 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596382 (дата обращения: 03.05.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 266 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1892-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673 (30.04.2022)
4	Серебреницкий, П.П. Справочник станочника / П.П. Серебреницкий, А.Г. Схиртладзе. - Изд. 2-е, стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 656 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8421-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469096 (30.04.2022).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – https://www.studentlibrary.ru/.
6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Проектирование технологической оснастки: учебное пособие (практикум) : практикум : [16+] / сост. С. А. Сидоренко, Н. Ю. Землянушнова, Р. В. Герасимов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 222 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596382 (дата обращения: 03.05.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 266 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1892-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673 (30.04.2022)
3	Проектирование технологической оснастки: учебное пособие (практикум) : практикум : [16+] / сост. С. А. Сидоренко, Н. Ю. Землянушнова, Р. В. Герасимов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 222 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596382 (дата обращения: 03.05.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/

–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/

–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

–Портал машиностроения – http://www.mashportal.ru/

–Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html

–База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

–Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – http://www.tehlit.ru/list.htm

–Библиотека машиностроителя – https://lib-bkm.ru/index/0-9

–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/

–ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – https://www.studentlibrary.ru/.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Программное обеспечение:
–Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
–браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
–STDU Viewer version 1.6.2.0
–7-Zip
–GIMP GNU Image Manipulation Program
–Tux Paint
Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций
Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Базирование приспособления на станке	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
2.	Станочные приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
3.	Неразборные станочные приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
4.	Расчетная стоимость станочного приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
5.	Универсальные сборочные приспособления (УСП) и универсально-сборочная переналаживаемая оснастка (УСПО)	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
6.	Переналаживаемые и обратимые универсально-наладочные, специальные наладочные и сборно-разборные приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
7.	Универсальные безналадочные приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
8.	Конструктивные элементы станочных приспособлений	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
9.	Технологическая оснастка с пневматическим приводом	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
10.	Контрольно-измерительные приспособления	ПК-2	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Перечень контрольных вопросов
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачёт с оценкой				Перечень вопросов к зачёту с оценкой

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольные вопросы к практическим и лабораторным работам.

20.1.1 Перечень контрольных вопросов по темам (к практическим и лабораторным работам)

I. Базирование приспособления на станке: разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений

1. Что называется схемой базирования?
2. Дайте определение исполнительной поверхности?
3. Дайте определение технологической и измерительной базе?
4. Последовательность этапов базирования шара?
5. Условие, при котором реализуется скрытое базирование?
6. В чем заключается особенность базирования на призме?

II. Базирование приспособления на станке: погрешность базирования деталей на призмах

1. Чем отличается «технологическая база» от «измерительной»?
2. При каком положении «измерительной базы» погрешность базирования равна нулю?
3. В каком случае плоскость симметрии призмы не совпадает с вертикальным диаметром вала?
4. Какие причины погрешности базирования Вы знаете?
5. Какие варианты погрешности появляются при базировании с помощью призм для размеров, проставленных в «горизонтальном», в «вертикальном» направлении?
6. Какие схемы базирования обеспечивают минимальные значения погрешности установки?
7. Определите схемы простановки размеров, обеспечивающие минимальные значения погрешности изготовления.
8. Какие значения коэффициентов для призм с разными углами раскрытия (60°, 90°, 120°) Вы знаете?
9. Какие требования предъявляются к призмам для установки необработанных цилиндрических деталей?
10. Какие варианты конструкций призм позволяют быстро устранить износ контактных поверхностей?

III. Станочные приспособления: Станочные приспособления. Элементы, детали и узлы, их назначение, выбор и эксплуатация. Неразборные специальные приспособления

1. Перечислите основные элементы станочных приспособлений (СП).
2. Назовите функциональные блоки СП.
3. Для чего проводится нормализация, унификация, и стандартизация деталей, узлов СП?
4. В каком производстве используются неразборные специальные приспособления?
5. Какие этапы жизненного цикла станочных приспособлений Вы знаете?
6. Какие приспособления относятся к приспособлениям однократного применения?
7. Перечислите составляющие, входящие в понятие «Время оперативного оснащения (ВОО)»?
8. Почему необходимо обеспечивать выполнение пяти основных требований к СП?
9. Какие конструкции установочных элементов Вы знаете?
10. Как выбирают размер опорных штырей?
11. Назовите причину оформления опорных поверхностей точеных опор и пластин с «насечкой» или с пазами?
12. Для чего используются регулируемые винтовые опоры?
13. Назовите назначение распорок и подпорок.
14. Назовите общие требования к установочным элементам.

IV. Станочные приспособления: Технические требования, требования безопасности станочных приспособлений

1. Почему оформление технических требований является сложной и ответственной задачей?
2. Почему знание преимуществ и недостатков используемых схем контроля является необходимым при назначении технических требований?
3. В чём отличие технических требований на универсальные и многоцелевые станки?
4. Сколько и какие разделы включает система требований безопасности ТО?
5. Перечислите общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.029-88?
6. Перечислите, какие требования безопасности запомнились в процессе изучения данной практической работы.

V. Неразборные станочные приспособления: последовательность и методика проектирования неразборных станочных приспособлений (НСП)

1. Перечислите отличительные черты системы НСП.
2. Какие процессы учитываются во времени оперативного оснащения (ВОО)?

3. Почему ВОО НСП принимается за 100%, за единицу или за 100 часов?
4. Назовите последовательность этапов проектирования.
5. Для чего рассчитывается расчётная производительность обработки?
6. Как рассчитывается погрешность базирования и погрешность установки заготовки?
7. Как рассчитываются силы резания?
8. Какие силы могут воздействовать на заготовку в процессе обработки?
9. Назовите основной метод расчёта усилий закрепления.
10. Перечислите этапы оформления чертежа общего вида.
11. Как определяется себестоимость изготовления СП?
12. Для чего корпус приспособления оснащается центровиком или привертными шпонками?
13. Перечислите основные технические требования к приспособлению и обоснуйте их необходимость.

VI. Определение расчетной стоимости станочного приспособления

1. Расскажите последовательность определения трудоёмкости основных деталей приспособления.
2. Как определяется тип приспособления?
3. Почему корректируется стоимость вновь изготавливаемых приспособлений?

VII. Универсальные сборочные приспособления (УСП) и универсально-сборочная переналаживаемая оснастка (УСПО): изучение конструктивных элементов УСП и УСПО. Разработка спецификаций приспособлений

1. Назовите характеристики, позволяющие классифицировать системы приспособлений.
2. Почему использование дорогостоящих деталей УСПО для сборки приспособлений оказывается более экономичным по сравнению с использованием более дешёвых элементов системы НСП?
3. Назовите значения ВОО для различных систем приспособлений.
4. Какова последовательность действий при формировании производственного комплекта элементов УСПО?
5. В каких подразделениях отраслей промышленности рекомендовано применение элементов УСПО?
6. Какие типы соединения элементов УСП – УСПО Вы знаете?
7. Перечислите отличительные признаки систем приспособлений – УБП, УСПО, УНП, СНП, СРП, НСП.
8. Почему развитие систем УСП и УСПО считается перспективным?

VIII. Универсальные безналадочные приспособления: технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП)

VIII.1 Установка заготовок

1. Какие заготовки устанавливаются и закрепляются в трехкулачковом самоцентрирующем патроне?
2. Какие заготовки закрепляются в несамоцентрирующем патроне?
3. В каких случаях заготовки закрепляют в патроне и поджимают задним центром?
4. Какие заготовки устанавливают и закрепляют в центрах?
5. Составить схему:
   – закрепление заготовки в патроне с поджимом задним центром;
   – закрепление заготовки в трехкулачковом патроне;
   – закрепление заготовки в центрах;
   – с поводковым патроном, закрепленным на шпинделе;
   – с хомутиком, закрепленным на заготовке.

VIII.2 Установка деталей и заготовок в центрах

1. Заготовки каких деталей устанавливают и закрепляют в центрах?
2. Какой центр называется передним, а какой – задним?
3. В чем заключается особенность работы переднего и заднего центров?
4. Какую подготовку должна пройти заготовка перед установкой, закреплением и обработкой в центрах?
5. Назначение жесткого опорного центра?
6. Какие центры называются обратными и в каких случаях их применяют?
7. Как повышается износостойкость центров?
8. Чем отличаются вращающийся центр для легких, для повышенных и для тяжелых нагрузок?
9. Каков угол при вершине рабочего конуса стандартных центров?
10. Какие центры называются грибковыми, как они работают, в каких случаях их применяют?
11. Каковы условия получения правильной цилиндрической поверхности при обработке заготовки в центрах?
12. Как проверить совпадение осей переднего и заднего центра?
    – с помощью переднего и заднего центров;
    – с помощью контрольной оправки и индикатора.
13. Как устранить перегрев вала при обработке в центрах?

VIII.3 Установки в поводковых устройствах

1. Для чего предназначены поводковые устройства, применяемые для обработки заготовок?
2. Каковы разновидности поводковых устройств?
3. Каковы приемы безопасной работы при обработке деталей в центрах?
4. Преимущества и недостатки самозажимных поводковых устройств? Как они устроены?
5. Преимущества и недостатки безхомутикового закрепления заготовок?
6. Как устроена и работает поводковая оправка с плавающим центром?
7. В каких случаях прибегают к закреплению заготовки с помощью рифленого поводкового центра ("ерш")?

VIII.4 Установка деталей и заготовок в люнетах

1. Заготовки каких деталей обрабатывают в люнетах?
2. Какие существуют типы люнетов и условия их применения?
3. Из каких основных частей состоит неподвижный люнет? Их назначение.
4. Какая дополнительная операция должна производиться перед установкой заготовки в люнет?
5. Почему после черновой обточки, необходима проточка шейки вала под кулачки люнета для чистовой обработки вала?
6. Чем отличается подвижный люнет от неподвижного?

VIII.5 Крепление деталей к планшайбе

1. В каких случаях используют крепление детали к планшайбе?
2. Для чего при обработке заготовок на планшайбе применяют противовес?

VIII.6 Самоцентрирующие патроны

1. Какие основные части трехкулачкового самоцентрирующего патронов?
2. Какие патроны называют самоцентрирующими?
3. Как взаимодействуют основные части патрона при зажиме и разжиме заготовки?
4. Причина относительно быстрого износа кулачков самоцентрирующего патрона и потеря им точности?
5. С какой целью используются:
   - закаленные и незакаленные "сырые" кулачки?
   - прямые и обратные кулачки?
   - широкие кулачки (или разрезные втулки)?
6. Почему при установке кулачков в корпус самоцентрирующего патрона соблюдается определенная последовательность?
7. В каких случаях и как производится растачивание или расшлифовывание кулачков?
8. Назовите разновидности самоцентрирующих патронов?
9. Для чего предназначена планшайба, прикрепленная к патрону?
10. Как закрепляют и центрируют патрон с планшайбой на шпинделе?
11. В чем преимущество фланцевого закрепления патрона на шпинделе перед резьбовым?
12. Составляющие погрешности установки и закрепления заготовки в трехкулачковом самоцентрирующем патроне?
13. Как устраняется радиальное биение заготовки в патроне?
14. Устройства предотвращающие самоотвинчивание токарных патронов при резком торможении вращающегося шпинделя с резьбовым концом?

VIII.7 Цанговые патроны

1. Какие разновидности и области применения цанговых патронов вы знаете?
2. Основные части цанговых патронов и принцип их взаимодействия?
3. С какой целью в цанговый патрон встраивается регулируемый упор?
4. Почему зажимную поверхность цанги окончательно обрабатывают именно на том станке, на котором цанговый патрон будет использоваться?

VIII.8 Несамоцентрирующие патроны

1. В каких случаях прибегают к закреплению заготовок в универсальном четырехкулачковом патроне?
2. Каковы основные части четырехкулачкового патрона?
3. Почему этот патрон называют универсальным и несамоцентрирующим?
4. Каковы основные части четырехкулачкового патрона?
5. Каково назначение концентричных канавок на торце патрона со стороны кулачков?
6. В каком патроне и почему можно надежно закрепить заготовку в четырех или трехкулачковом самоцентрирующем патроне?
7. Особенность выверки заготовки "на мелок", с помощью рейсмуса, с помощью индикатора?

VIII.9 Оправки

1. Какую конусность имеют конусные оправки?
2. Какой поверхностью базируются заготовки на оправке и какие поверхности при этом могут быть обработаны?
3. Как насаживают заготовку на оправку, что удерживает ее на оправке и как ее снимают?
4. Какое техническое требование обеспечивается при изготовлении деталей на конусной оправке?
5. Каковы достоинства и недостатки оправки?
6. Посадочные размеры оправки?

7. Для чего используются ступенчатые оправки? Их преимущества и недостатки.

IX. Переналаживаемые и обратимые универсально-наладочные, специальные наладочные и сборно-разборные приспособления: системы переналаживаемых и обратимых универсально-наладочных, специальных наладочных и сборно-разборных приспособлений (УНП, СНП, СРП)

1. В чём преимущество универсально-наладочных приспособлений?
2. Перечислите отличия специальных наладочных приспособлений от наладочных.
3. Какие элементы УНП и СНП приходится проектировать с учётом конструктивных особенностей обрабатываемых деталей?
4. Какой привод чаще всего используется в СРП?
5. Какие приводы с упругими элементами обеспечивают автономность закрепления деталей?

X. Технологическая оснастка с пневматическим приводом: изучение методики расчета технологической оснастки с пневматическим приводом

1. Какие параметры влияют на расчётный диаметр пневмоцилиндра?
2. Как определить действующую силу на штоке пневмоцилиндра?
3. Какие исполнения пневмоцилиндров Вы знаете (по ГОСТ 15608-81)?
4. Как выполняется подбор воздухопровода к пневмоцилиндру?
5. От чего зависит расход сжатого воздуха пневмоцилиндром?

XI. Контрольно-измерительные приспособления:проектирование и расчет контрольно-измерительных приспособлений

1. Как определить допускаемую погрешность контрольного приспособления?
2. Как обеспечивается в КИП совпадение конструкторской и измерительной баз?
3. На основании изложенной в теоретической части методики расчёта выбрать:
   а) измерительные базы и способ обеспечения единства конструкторских, технологических и измерительных баз;
   б) тип производства, в котором предполагается эксплуатация контрольного приспособления;
   в) технологичность объекта контроля (конструктивные особенности: конфигурация поверхностей, повреждаемость или деформируемость при контроле, масса, габариты и транспортабельность, особые требования к объекту контроля, особые требования к рабочему месту контролёра и т.д.)

XII. Конструктивные элементы станочных приспособлений: рационализация конструктивных элементов станочных приспособлений

1. Есть ли возможность использования инверсии в узлах приспособления?
2. Какие варианты компонования узлов в приспособлении Вы можете предложить (с обоснованием преимуществ)?
3. Оцените степень использования способов облегчения массы.
4. Есть ли возможность увеличения жёсткости деталей и узлов приспособления?
5. Необходимо ли использовать способы уменьшения концентрации напряжений в деталях? В каких?
6. Как оцениваете эффективность конструкций используемых центрирующих соединений?
7. Все ли детали имеют канавки для выхода обрабатывающего инструмента?
8. Используются ли вращательные осевые соединения?
9. Как можно увеличить эффективность способов крепления цилиндрических деталей?
10. Все ли виды используемых крепёжных соединений выбраны правильно?
11. Какие варианты конструкций используемых уплотнений желательно заменить на более эффективные?
12. Обосновано ли применение подшипников скольжения и качения?
13. Правильно ли выбраны конструкции шпоночных и шлицевых соединений?
14. Какие варианты использованных методов стопорения крепёжных деталей можно и желательно изменить на более надёжные или эффективные?
15. Почему необходимо использование рациональных конструктивных решений?
16. Как обеспечивается надёжность крепления деталей?
17. Какая форма циклически нагружаемых деталей считается рациональной?

Критерии оценки:

«Отлично» выставляется студенту, если даны правильные обоснованные ответы на 90% вопросов.

«Хорошо» выставляется студенту, если даны правильные обоснованные ответы на 75-89% вопросов или даны ответы на все вопросы, но в некоторых ответах допущены неточности.

«Удовлетворительно» выставляется студенту, если даны правильные ответы на 55-74% вопросов.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на вопросы менее 55%.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Практикум по проектированию технологической оснастки» осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования с помощью следующих оценочных средств: вопросы к зачёту с оценкой.

20.2.1 Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой:

1. Классификация приспособлений по целевому назначению
2. Назначение приспособлений
3. Классификация приспособлений по степени специализации: универсальные (УП; УБП; УНП)
4. Классификация приспособлений по степени специализации: специализированные (СБП; СНП)
5. Классификация приспособлений по степени специализации: специальные (СП; УСП; СРП).
6. Элементы приспособлений.
7. Технологическая база, черновая база, чистовая база.
8. Конструкторская база, измерительная база.
9. Установочная база, опорная и проверочная.
10. Базирование призматических деталей, схема базирования, главная, направляющая и опорные поверхности
11. Базирование цилиндрических деталей, схема базирования
12. Базирование коротких цилиндрических деталей, схема базирования
13. Базирование по плоскости и двум отверстиям
14. Установочные элементы в приспособлениях. Основные и вспомогательные опоры. Общие требования, предъявляемые к установочным элементам
15. Материалы для изготовления деталей установочных элементов
16. Основные опоры. Опорные штыри, опорные пластины
17. Установочные элементы для установки заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям
18. Зажимные механизмы приспособлений. Требования, предъявляемые к зажимным механизмам приспособлений
19. Классификация зажимных механизмов
20. Винтовые зажимы
21. Клиновые зажимные механизмы
22. Эксцентриковые зажимы
23. Рычажные зажимные механизмы
24. Гидропластовые механизмы
25. Направляющие и настроечные элементы. Кондукторные втулки, назначение и достоинство.
26. Конструкции кондукторных втулок.
27. Кондукторные плиты;
28. Копиры;
29. Этапы проектирования станочных приспособлений
30. Исходные данные для проектирования станочных приспособлений
31. Требования к конструкции станочных приспособлений
32. Последовательность разработки станочных приспособлений
33. Порядок выполнения общего вида приспособления
34. Размеры, проставляемые на общем виде приспособления
35. Установочно-зажимные механизмы приспособлений
36. Механизированные приводы приспособлений. Пневматический привод
37. Механизированные приводы приспособлений. Гидравлический привод
38. Механизмы-усилители
39. Делительные и поворотные приспособления
40. Корпуса приспособлений
41. Универсальные сборные приспособления (УСП). Назначение и конструкция

Критерии и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент умеет соединять знания из различных разделов курса. Полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым математическим аппаратом. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; ориентируется в смежных темах курса, знает основную литературу по своему вопросу.	*Повышенный уровень*	*Отлично*
Студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.	*Базовый уровень*	*Хорошо*
Студент правильно воспроизводит основные положения теории, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи. Отвечая на конкретный вопрос, не учитывает различные варианты обучения, обусловленные целями, условиями и индивидуальными особенностями аудитории. Проявляет ассоциативные знания лишь при условии наводящих вопросов экзаменатора. С трудом соотносит теорию вопроса с практическим примером, подтверждающим правильность теории. Слабо владеет профессиональной терминологией, допускает много ошибок и не умеет их исправить.	*Пороговый уровень*	*Удовлетворительно*
Не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.	–	*Неудовлетворительно*