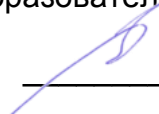


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных и  
общеобразовательных дисциплин

  
С. Е. Зюзин  
03.07.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.07 Технологическая оснастка**

**1. Шифр и наименование направления подготовки:**

15.03.01 Машиностроение

**2. Профиль подготовки:**

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная, заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

**6. Составитель программы:** С.Е. Зюзин, кандидат физико-математических наук, доцент

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом факультета Филиала (протокол № 9 от 19.06.2019 г.)

**8. Семестры:** 6 (офо), 7,8 (зфо)

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

**Цель** дисциплины: обучение студентов осознанному применению методов разработки технологического процесса в условиях автоматизированного производства.

**Задачи** дисциплины:

- - ознакомление с конструктивными особенностями основных типов металлообрабатывающего оборудования и станочных приспособлений;
- - привитие навыков в наладке кинематических станочных цепей;
- - освоение правил базирования и закрепления заготовок и приспособлений;
- - ознакомление с методиками расчёта и проектирования приспособлений с привитием навыков практической реализации знаний по данному вопросу;
- - ознакомление с методикой технико-экономического обоснования рационального выбора приспособлений в соответствии с поставленной технологической задачей.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина Технологическая оснастка входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы. Для освоения дисциплины Технологическая оснастка студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в рамках дисциплины Основы технологии машиностроения.

Для изучения данной дисциплины необходимо:

знать: назначение, устройство и область применения станочных приспособлений; схемы и погрешность базирования заготовок в приспособлениях; приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.

уметь: осуществлять рациональный выбор станочных приспособлений для обеспечения требуемой точности обработки; составлять технические задания на проектирование технологической оснастки.

владеть: методами применения станочных приспособлений.

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 выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-13	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<b>знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;</li><li>- методы и приёмы освоения вводимого оборудования;</li></ul> <b>умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;</li></ul> <b>владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками чтения производственной документации, характеризующей технологическое оборудование и техническое оснащение рабочих мест</li><li>- методами и приёмами освоения применяемого технологического оборудования;</li></ul>
ПК-14	способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой	<b>знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные качественные характеристики монтажных и наладочных работ при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</li></ul>

	продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	- принципы организации и проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; <b>умеет:</b> - применять знания основных характеристик монтажных и наладочных работ для проверки их при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; <b>владеет:</b> - методами и приёмами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
--	---	--

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

**Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой**

### 13. Виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		сем. 6
Контактная работа, в том числе:	54	54
лекции	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	0	0
Итого:	108	108

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		сем. 7	сем. 8
Контактная работа, в том числе:	16	12	4
лекции	4	4	
практические занятия	6	4	2
лабораторные работы	6	4	2
Самостоятельная работа	88	36	52
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 4 час.)	4	-	4
Итого:	108	48	60

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Классификация приспособлений	Классификация приспособлений по технологическому назначению. Системы приспособлений. Выбор системы приспособлений
1.2	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства

1.3	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующе - зажимные механизмы.
1.4	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования
1.5	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.
1.6	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и расчёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Классификация приспособлений	Классификация приспособлений по технологическому назначению. Системы приспособлений. Выбор системы приспособлений
2.2	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства
2.3	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующе - зажимные механизмы.
2.4	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования
2.5	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.
2.6	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и расчёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Классификация приспособлений	Классификация приспособлений по технологическому назначению. Системы приспособлений. Выбор системы приспособлений
3.2	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства
3.3	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующе - зажимные механизмы.
3.4	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования
3.5	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.
3.6	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и расчёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D

## 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Классификация приспособлений	2	2	2	8	14
2	Структура приспособлений	4	4	4	8	20
3	Зажимные механизмы приспособлений	4	4	4	8	20
4	Базирование приспособления на станке	4	4	4	10	22
5	Приводы приспособлений	2	2	2	10	16
6	Расчёт точности приспособлений	2	2	2	10	16
	Итого:	18	18	18	54	108

## Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Классификация приспособлений	0,5	1		14,5	16
2	Структура приспособлений	0,5	1	1	14,5	17
3	Зажимные механизмы приспособлений	1	1	1	15	18
4	Базирование приспособления на станке	0,5	1	1	15,5	18
5	Приводы приспособлений	1	1	1	15	18
6	Расчёт точности приспособлений	0,5	1	2	13,5	17
	Контроль (зачет с оценкой)					4
	Итого:	4	6	6	88	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ.

Обучающиеся должны иметь четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на контактную и на самостоятельную работу;
- формах контактной и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания ваших учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции, практические занятия и лабораторные работы, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В процессе конспектирования лекционного материала лучше использовать одну сторону тетрадного разворота (например, левую), оставив другую (правую) для внесения вопросов, замечаний, дополнительной информации, которая может появиться при изучении учебной или научной литературы во время подготовки к практическим занятиям. Не следует дословно записать лекцию, лучше попытаться понять логику изложения и выделить наиболее важные положения лекции в виде опорного конспекта или ментальной карты (для составления ментальной карты или опорного конспекта можно использовать разворот тетради или отдельный чистый лист А4, который затем можно вклеить в тетрадь для конспектов). Основные определения важнейших понятий, особенно при отсутствии

единства в трактовке тех или иных понятий среди ученых, лучше записать. Не следует пренебрегать примерами, зачастую именно записанные примеры помогают наполнить опорный конспект живым содержанием и облегчают его понимание.

Рекомендуется использовать различные формы выделения наиболее сложного, нового, непонятного материала, который требует дополнительной проработки: можно пометить его знаком вопроса (или записать на полях сам вопрос), цветом, размером букв и т.п. – это поможет быстро найти материал, вызвавший трудности, и в конце лекции(или сразу же, попутно) задать вопрос преподавателю (не следует оставлять непонятый материал без дополнительной проработки, без него иногда бывает невозможно понять последующие темы). Материал уже знакомый или понятный нуждается в меньшей детализации – это поможет сэкономить усилия во время конспектирования.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, к каждой теме в планах практических занятий даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Для достижения планируемых результатов обучения используются групповые дискуссии, анализ ситуаций.

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

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимьянов, 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673</a> (11.06.2019)
02	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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259284">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259284</a> (11.06.2019).

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
03	Серебренницкий, П.П. Справочник станочника / П.П. Серебренницкий, 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469096">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469096</a> (11.06.2019).
04	Сибикин, М.Ю. Металлообработка. Стратегия повышения эффективности : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2018. - 189 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9485-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481001">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481001</a> (11.06.2019).

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
05	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимьянов, 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673</a> (11.06.2019)
06	Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов : учебное пособие / С. Богодухов, Р. Сулейманов, А. Проскурин, Б. Шейнин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 298 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259330">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259330</a> (11.06.2019).

- 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (**  
 - Перечень тем для подготовки докладов и рефератов (фонд оценочных средств).  
 - Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзаменам (фонд оценочных средств).

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

**Программное обеспечение:**

Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

**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>

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

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Мультимедийное оборудование (проектор, стационарный компьютер, экран)

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-13 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<b>знает:</b> - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы и приёмы освоения вводимого оборудования;	1-6	Написание реферата. Темы рефератов п. 19.3.3
	<b>умеет:</b> - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование;	1-6	Написание реферата. Темы рефератов п. 19.3.3

	<b>владеет:</b> - навыками чтения производственной документации, характеризующей технологическое оборудование и техническое оснащение рабочих мест - методами и приёмами освоения применяемого технологического оборудования;	1-6	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2
ПК-14 Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	<b>знает:</b> - основные качественные характеристики монтажных и наладочных работ при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; - принципы организации и проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;	1-6	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2
	<b>умеет:</b> - применять знания основных характеристик монтажных и наладочных работ для проверки их при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;	1-6	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2
	<b>владеет:</b> -методами и приёмами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;	1-6	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2
<b>Промежуточная аттестация: зачет с оценкой</b>			Перечень вопросов п. 19.3.1

## 19.2 Описание критериев 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
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.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
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	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>



примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.		
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.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
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 соотносить теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету**

1. Объект и предмет изучения дисциплины Технологическая оснастка. Определение понятия приспособление.
2. Классификация приспособлений по трем признакам.
3. Классификация приспособлений по целевому назначению. Примеры.
4. Классификация приспособлений по степени специализации. Примеры.
5. Классификация приспособлений по степени механизации и автоматизации. Примеры.
6. Классификация станочных приспособлений по степени специализации. Примеры.
7. Достоинства станочных приспособлений.
8. Основные элементы приспособлений.
9. Базирование заготовки в приспособлении. Базирующие элементы. Способы базирования.
10. Назначение зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним.
11. Принципы расчета силы зажима.
12. Общая классификация зажимных устройств.
13. Виды зажимов. Конструктивные особенности.
14. Зажимные устройства, используемые при обработке деталей повышенной точности.
15. Зажимные устройства с гидропластмассой.
16. Виды силовых приводов. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности.
17. Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы.
18. Устройства, входящие в состав пневмопривода к токарному станку. Назначение каждого устройства.
19. Устройства, входящие в состав гидропривода к токарному станку. Назначение каждого устройства.
20. Пневмогидравлические приводы. Коэффициент усиления давления. Ход штока рабочего цилиндра.
21. Область применения, устройство и принцип работы магнитных приводов.
22. Корпуса приспособлений.
23. Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов.
24. Погрешность приспособления.
25. Назначение, классификация и общее устройство захватных приспособлений.

26. Приспособления для станков токарной группы.
27. Приспособления для фрезерных станков.
28. Приспособления для сверлильных станков.
29. Приспособления для многоцелевых станков с ЧПУ.
30. Сборочные приспособления.
31. Экономическая эффективность применения приспособлений.

### **19.3.2 Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Тема 1. Основные понятия и определения.

Вопросы: Роль и значение технологической оснастки и тенденции ее развития в современном машиностроении. Понятие о технологической оснастке. Классификация технологической оснастки по назначению и степени специализации. Виды технологической оснастки, станочные приспособления, приспособления для сборки, контрольные приспособления. Приспособления, как средство обеспечения качества, снижения себестоимости и повышения безопасности работы.

Тема 2. Расчет необходимой точности технологической оснастки.

Вопросы: Основы проектирования технологической оснастки. Исходные данные. Общность основных решаемых задач и единство методики проектирования технологической оснастки различного назначения. Типовые элементы технологической оснастки. Формулировка служебного назначения, исходные данные для формулировки служебного назначения технологической оснастки. Разработка принципиальной схемы технологической оснастки и выявление ее точностных, технико-экономических и других требований к технологической оснастке.

Тема 3. Выбор базирующих и координирующих устройств.

Вопросы: Требования к положению объекта базирования и точности базирования. Выбор схемы базирования и базирующих элементов. Типовые схемы и средства базирования и их размещение на в технологической оснастке. Базирующие устройства, положение которых меняется по командам от системы ЧПУ. Дополнительные опоры, их конструктивное выполнение и область применения. Расчет точности базирования объектов.

Тема 4. Расчет сил закрепления и выбор зажимных устройств.

Вопросы: Выявление действующих сил. Разработка принципиальной схемы закрепления объекта базирования. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам и их размещению. Расчет необходимых сил закрепления. Обоснование необходимости применения дополнительных опор. Виды зажимных устройств. Автоматизированные Г-образные прихваты, универсальные зажимные устройства, изменение положения которых производится по командам от системы ЧПУ. Электромагнитные, вакуумные, магнитные и др. зажимные устройства. Выбор вида зажимных устройств.

Тема 5. Выбор силовых устройств и разработка конструктивного исполнения технологической оснастки.

Вопросы: Требования к силовым устройствам (приводам). Основные виды силовых устройств: пневматические, вакуумные, гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнитные, комбинированного действия и др. Область их применения. Расчет значения исходной силы. Выбор силовых устройств. Передаточные механизмы: клиновые, рычажные и др. Выбор вида передаточного механизма. Расчет точности и жесткости технологической оснастки. Разработка конструкций корпусов технологической оснастки. Требования к корпусным деталям технологической оснастки. Материал и конструктивное исполнение корпусных деталей технологической оснастки. Способы базирования и закрепления технологической оснастки на оборудовании. Расчет точности техоснастки. Методика проектирования технологической оснастки на примере специального станочного приспособления. Особенности проектирования станочных приспособлений для установки изготавливаемых объектов, в том числе оснащенных программными и адаптивными системами управления. Особенности проектирования приспособлений-спутников. Поворотные и делительные устройства. Служебное назначение, технические требования и конструктивное исполнение поворотных и делительных устройств. Выбор устройств для координирования и направления инструмента. Требования к координирующим и направляющим устройствам и их размещению. Выбор вида устройств, методов и средств их базирования и размещения. Расчет точности.

Автоматизированное проектирование: разработка таблицы исходных данных, состав банка данных, математические модели для размещения деталей приспособлений, использование управляющих программ, построение графического изображения.

Тема 6. Особенности применения универсально-сборочной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков, гибких автоматизированных производств и вспомогательного инструмента.

Вопросы: Особенности создания универсально-наладочных приспособлений (УНП). Специфика проектирования УНП и их наладки. Компонировка УНП. Виды вспомогательного инструмента для автоматов, агрегатных и других станков и обрабатывающих центров. Особенности расчета точности и жесткости вспомогательного инструмента. Технологическая оснастка для гальванической и термической обработки. Специфика ее проектирования.

Тема 7. Особенности проектирования универсальных автоматических и адаптивных сборочных приспособлений и инструмента.

Вопросы: Рабочий инструмент и приспособления для установки деталей и их закрепления при сборке изделий. Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений для установки деталей, запрессовки и завинчивания резьбовых деталей, шпоночных и шлицевых, зубчатых, установки упругих деталей, завальцовки и др. Универсальный сборочный инструмент для установки и закрепления деталей, в том числе и для автоматических перенастраиваемых сборочных систем. Специфика его расчета и проектирования. Методика проектирования. Специальный и специализированный сборочный инструмент. Универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления и сборочный инструмент. Специфика их расчета и проектирования. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Пассивные и активные адаптивные сборочные устройства. Устройства для обеспечения точности при автоматическом соединении деталей собираемых изделий. Особенности их расчета и проектирования.

Тема 8. Особенности проектирования контрольно-измерительных устройств, устанавливаемых на технологической оснастке и загрузочно ориентирующие устройства и их расчет.

Вопросы: Технологическая оснастка для контроля и настройки инструмента. Виды контрольных устройств. Устройства для проверки износа и поломки режущего инструмента, наличия изготавливаемых деталей и их качества. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматические устройства для ориентирования и хранения изготавливаемых изделий. Виды ориентирующих устройств. Методика расчета и проектирования. Виды устройств для хранения изделий: стационарные, подвижные и др. Расчет проектирование и выбор вида устройств. Алгоритм автоматизированного проектирования кассет.

Тема 9. Методика расчета экономической эффективности применения технологической оснастки.

Вопросы: Методика расчета экономической эффективности применения специальной, универсальной, универсально-наладочной и универсально-сборной технологической оснастки. Условия экономической эффективности применения технологической оснастки. Заключение. Тенденции и перспективы дальнейшего совершенствования технологической оснастки. Автоматизированное проектирование универсально-сборной оснастки и ее автоматическая сборка с помощью промышленного робота.

### **19.3.3 Темы рефератов**

1. Принципы расчета силы зажима, общая классификация зажимных устройств.
2. Виды технологической оснастки, станочные приспособления, приспособления для сборки, контрольные приспособления.
3. Виды силовых приводов. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности.
4. Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы.
5. Устройства, входящие в состав пневмопривода к токарному станку. Задачи и методы кинематического анализа.
6. Технологическая оснастка для гальванической и термической обработки.
7. Автоматизированное проектирование универсально-сборной оснастки.
8. Особенности создания универсально-наладочных приспособлений.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: устного опроса, выполнения индивидуального задания, оценки результатов практической деятельности (реферат). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задание(я), позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется количественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.