

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.03 Оснастка автоматизированных производств

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль):** Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная
Курс	3	3	-
Семестр/триместр	6	9	-

Лекции	36	4	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	36	4	-
<b>в т. ч. практическая подготовка</b>	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет - (6 семестр)	Зачет - (9 триместр)	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	36	100	-

**Всего часов:** 108

**Трудоемкость:** 3 зачетные единицы.

**Разработчик(и) рабочей программы:**

кандидат технических наук, доцент Шубкин Сергей Юрьевич

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** ознакомление обучающихся с методами и принципами проектирования и расчета автоматических и автоматизированных технических средств, целевых механизмов и технологической оснастки для изготовления изделий машиностроения в условиях автоматизированного производства.

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучение особенностей проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства;
- освоение методики расчета производительности автоматизированных систем;
- освоение методики построения циклограмм функционирования робототехнических комплексов и гибких производственных модулей;
- приобретение навыков выбора станочного оборудования и роботов, инструментального обеспечения и проектирования транспортно-складских систем;
- изучение методики оценки надежности, а также автоматизации контроля и диагностики технологических процессов в условиях автоматизированного производства;
- приобретение навыков автоматизации операций изготовления на станках с ЧПУ; разработки комплексных моделей процесса обработки заготовок на станках с ЧПУ; моделирования процесса обработки на станках с ЧПУ.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы организации рабочих мест на машиностроительных производствах;</li><li>– принципы технического оснащения рабочих мест;</li><li>– принципы рационального размещения оборудования на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;</li><li>– принципы эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные цели, задачи и перспективы автоматизации машиностроения;</li><li>– закономерности построения автоматических технических средств;</li><li>– методологию системного решения задач автоматизации;</li><li>– методы и средства автоматизации гибкого производства;</li><li>– применяемые системы технологической оснастки.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать принципы организации рабочих мест на машиностроительных производствах;</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– проектировать и рассчитывать основные параметры автоматических технических средств транспортировки, складирования,</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технически оснащать рабочие места;</li> <li>– рационально размещать оборудование на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;</li> <li>– принципы эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</li> </ul>	<p>ориентации и загрузки объектов производства в пределах производственных автоматизированных участков при проектировании новых и реконструкции действующих производств, в том числе формулировать задачи автоматизации, выбирать методы и средства автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать и обосновывать компоновки технологической оснастки: станочных приспособлений, контрольных приспособлений, вспомогательной оснастки, схватов ПР и др.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципами организации рабочих мест на машиностроительных производствах;</li> <li>– принципами технического оснащения рабочих мест;</li> <li>– принципами рационального размещения оборудования на рабочих местах, их автоматизации, управления, контроля и испытаний;</li> <li>– принципами эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обоснованного выбора технологического оборудования, оснастки и инструмента для реализации автоматизированного производственного процесса;</li> <li>– навыками осмысленного выбора из различных конструктивных решений наиболее целесообразные в данных условиях, учитывая динамику развития и требуемую гибкость машиностроительного производства;</li> <li>– навыками назначения технических условий и регламентации значений допусков на изготовление изделий в условиях автоматизации.</li> </ul>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
2.	Тема 1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства	6	2	2	-	-	2
3.	Тема 2. Основные принципы построения технологии механической обра-	6	2	2	-	-	2

	ботки в автоматизированных производственных системах						
4.	Тема 3. Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых автоматизированных производственных системах	6	2	2	-	-	2
5.	<b>Раздел 2. Производительность автоматизированных систем и средства их оснащения</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
6.	Тема 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем	6	2	2	-	-	2
7.	Тема 2. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве	6	2	2	-	-	2
8.	Тема 3. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства	6	2	2	-	-	2
9.	Тема 4. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве	6	2	2	-	-	2
10.	<b>Раздел 3. Надежность, контроль и диагностика в автоматизированном производстве</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
11.	Тема 1. Методы повышения надежности автоматизированных систем	6	2	2	-	-	2
12.	Тема 2. Связь надежности с производительностью	6	2	2	-	-	2
13.	Тема 3. Стендовые испытания на надежность	6	2	2	-	-	2
14.	Тема 4. Контроль и диагностика качества продукции	6	2	2	-	-	2
15.	<b>Раздел 4. Автоматизация операций изготовления деталей на станках с ЧПУ</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
16.	Тема 1. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ	6	2	2	-	-	2
17.	Тема 2. Построение операций на станках с ЧПУ	6	2	2	-	-	2
18.	Тема 3. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ	6	2	2	-	-	2
19.	Тема 4. Моделирование процесса обработки поверхностей деталей в интерактивном режиме	6	2	2	-	-	2
20.	<b>Раздел 5. Автоматизация технологических процессов сборки</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
21.	Тема 1. Условия применения автома-	6	2	2	-	-	2

	тической сборки						
22.	Тема 2. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки	6	2	2	-	-	2
23.	Тема 3. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей	6	2	2	-	-	2
24.	<i>Зачет</i>	-	-	-	-	-	-
25.	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	-	-	-	-	-	-
26.	<i>Итого за 6 семестр</i>	108	36	36	-	-	36
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
2.	Тема 1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства	7	1	-	-	-	6
3.	Тема 2. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах	6	-	-	-	-	6
4.	Тема 3. Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых автоматизированных производственных системах	7	-	1	-	-	8
5.	<b>Раздел 2. Производительность автоматизированных систем и средства их оснащения</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
6.	Тема 1. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем	7	1	1	-	-	5
7.	Тема 2. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве	5	-	-	-	-	5
8.	Тема 3. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства	5	-	-	-	-	5
9.	Тема 4. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве	5	-	-	-	-	5
10.	<b>Раздел 3. Надежность, контроль и диагностика в автоматизированном</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>

	<b>производстве</b>						
11.	Тема 1. Методы повышения надежности автоматизированных систем	7	1	1	-	-	5
12.	Тема 2. Связь надежности с производительностью	5	-	-	-	-	5
13.	Тема 3. Стендовые испытания на надежность	5	-	-	-	-	5
14.	Тема 4. Контроль и диагностика качества продукции	5	-	-	-	-	5
15.	<b>Раздел 4. Автоматизация операций изготовления деталей на станках с ЧПУ</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
16.	Тема 1. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ	5	-	-	-	-	5
17.	Тема 2. Построение операций на станках с ЧПУ	5	-	-	-	-	5
18.	Тема 3. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ	5	-	-	-	-	5
19.	Тема 4. Моделирование процесса обработки поверхностей деталей в интерактивном режиме	7	1	1	-	-	5
20.	<b>Раздел 5. Автоматизация технологических процессов сборки</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
21.	Тема 1. Условия применения автоматической сборки	6	-	-	-	-	6
22.	Тема 2. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки	6	-	-	-	-	6
23.	Тема 3. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей	8	-	-	-	-	8
24.	<i>Зачет</i>	-	-	-	-	-	-
25.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
26.	<i>Итого за 9 триместр</i>	<i>108</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>-</i>		<i>100</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

**Заочная форма обучения – не реализуется**

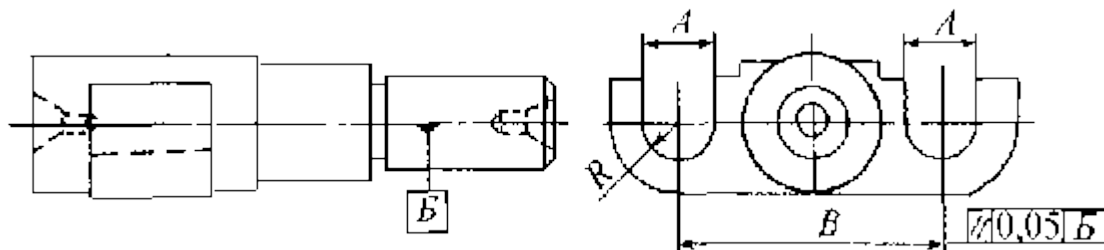
### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

## Типовой вариант контрольной работы

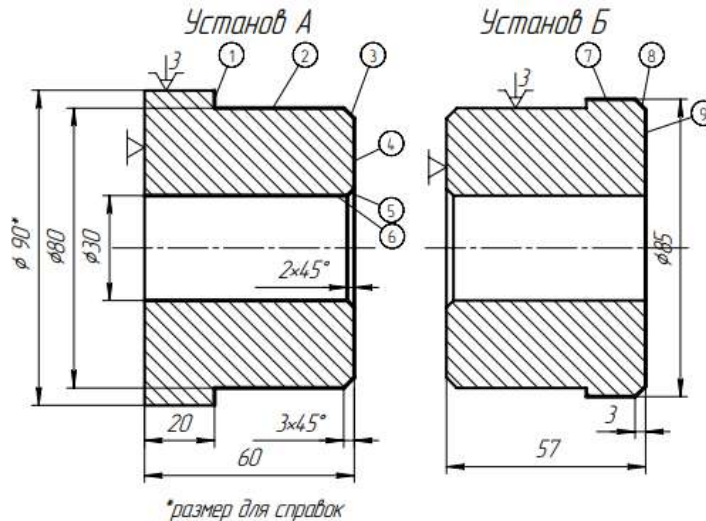
### Вариант А: Задача №1

**Предложите** схему базирования заготовки и ее реализацию в приспособлении, обеспечивающую достижение требуемой точности. Обрабатывают два паза А на горизонтально-фрезерном станке.



### Задача №2

Деталь (втулку) изготавливают в условиях серийного производства и из горячекатаного проката, разрезанного на штучные заготовки. Все поверхности обрабатываются однократно. Токарная операция выполняется согласно двум операционным эскизам по установкам



### Операционные эскизы

**Требуется:** произвести анализ операционных эскизов и других исходных данных; установить содержание операции и сформулировать ее наименование и содержание; установить последовательность обработки заготовки в данной операции; описать содержание операции по переходам.

### Задача №3

Для токарной операции разработан операционный эскиз и заданы исполнительные размеры с допусками и требования по шероховатости обрабатываемых поверхностей (рис. 1). Обработка каждой поверхности однократная.

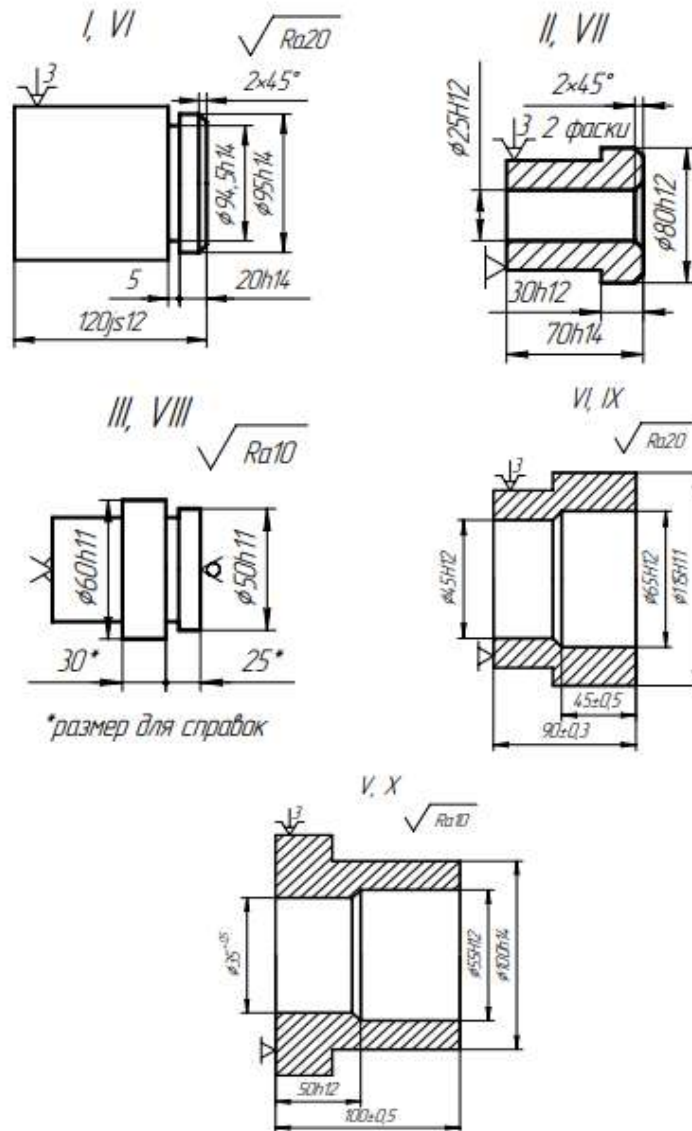


Рис. 1. Операционные эскизы

**Требуется:** задать тип станка; определить конфигурацию и размеры заготовки; установить схему базирования; пронумеровать на эскизе все обрабатываемые поверхности; сформулировать для записи в технологических документах наименование и содержание операции; записать содержание всех технологических переходов в технологической последовательности в полной и сокращенной формах.



## Вариант Б: Задача №1

На рис 1, который представляет собой фрагмент рабочего чертежа детали, выделен конструктивный элемент детали, подлежащий обработке в условиях серийного производства.

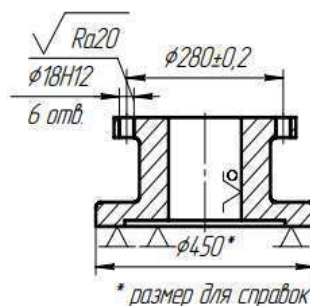


Рис. 1. Рабочий чертеж

**Требуется:** провести анализ исходных данных; выбрать метод обработки конструктивного типа производства; подобрать тип металлорежущего станка; установить наименование операции; записать содержание операции в полной форме; сформулировать запись содержания операции по технологическим переходам.

## Задача №2

**Установить** наименование и структуру операции в условиях серийного производства по обработке конструктивных элементов детали (рис. 1). Номера вариантов указаны на рисунке римскими цифрами.

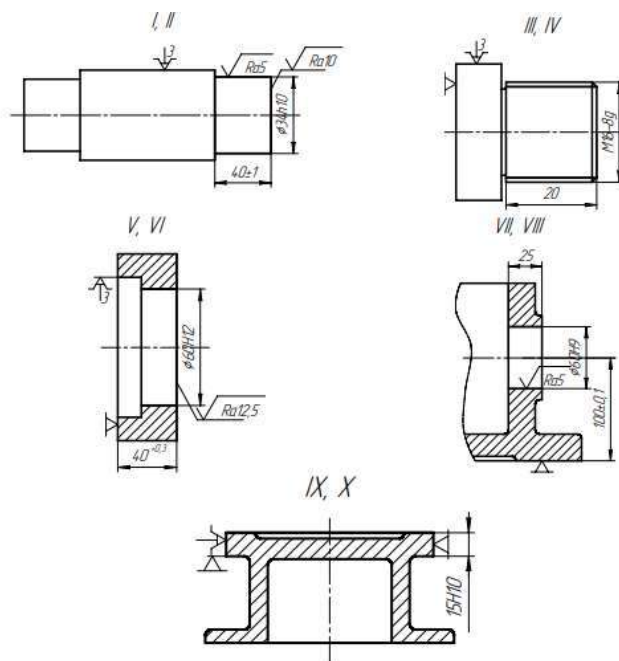


Рис. 1. Операционные эскизы

### Задача №3

На участке механического цеха имеется 18 рабочих мест. В течение месяца на них выполняется 154 разные технологические операции.

**Требуется:** установить коэффициент загрузки операций на участке; определить тип производства: изложить его определение по ГОСТ 14.004–83.

### Вариант В: Задача №1

Известно количество рабочих мест участка (Р) и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца (О). Варианты приведены в табл. 1.

**Требуется:** определить тип производства.

Табл. 1.

Данные для расчета коэффициента закрепления операций

№ варианта	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Количество рабочих мест (Р)	42	29	31	17	18	35	7	19	27	49
Количество технологических операций (О)	1300	209	520	816	17	339	22	8	820	833

### Задача №2

Поверхность ступени стального вала длиной 480 мм, изготавливаемого изковки, обрабатывается предварительно на токарном станке до диаметра 91,2 мм (рис. 1).

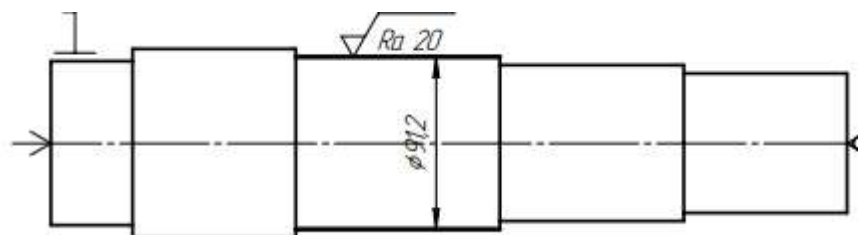


Рис. 1. Ступенчатый вал

**Определить:** экономическую точность обработки размера 91,2; квалитет точности обрабатываемой поверхности и ее шероховатость.

### Задача №3

Годовой объем выпуска изделий сборочным участком  $D_{\text{год}} = 100000$  шт.; трудоемкость сборки одного изделия  $T_{\text{сб}} = 20$  мин; длина собираемого изделия  $l_{\text{и}} = 0,5$  м; режим работы сборочного участка двухсменный; на конвейере производится сборка изделия и две контрольные операции; расстояние между изделиями  $l_{\text{пр}} = 1$  м.

**Требуется** определить такт сборки, количество сборочных мест на конвейере, длину конвейера и скорость его движения.

### Примерная тематика рефератов

1. Задачи, тенденции развития и основные проблемы автоматизации. Научный фундамент автоматизации.
2. Основные положения, понятия и определения автоматизации как науки.
3. Технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства.
4. Проблемы технологичности конструкций изделий.
5. Методы оценки технологичности.
6. Метод инженерного анализа.
7. Метод экспертных оценок.
8. Метод дифференциальных оценок.
9. Элементы автоматизированного технологического процесса.
10. Определение технологического процесса в автоматизированном производстве.
11. Характеристики технологических процессов автоматизированного производства.
12. Классы технологических процессов по требованию ориентации инструмента и заготовки в пространстве.
13. Виды технологических процессов по непрерывности выполнения во времени.
14. Основные характеристики, преимущества и недостатки дискретных, непрерывных и роторных технологий.
15. Тенденции развития автоматизации.
16. Задача проектирования технологического процесса с оптимальной концентрацией элементарных операций. Способы решения.
17. Перспективность метода дискретного математического программирования.
18. Оптимизация концентрации операций автоматизированного технологического процесса массового производства.
19. Методология синтеза технологического процесса автоматизированного массового производства с оптимальным уровнем концентрации операций.
20. Схема классификации технологического оборудования по степени концентрации операций.

21. Ограничения по концентрации операций. Стратегия целенаправленного синтеза технологического процесса с оптимальной концентрацией операций.
22. Особенности оптимизации концентрации операций и синтеза автоматических технологических систем для серийного производства.
23. Влияние на оптимальность технологического процесса уровня концентрации операций серийного производства.
24. Технологическая оснастка для автоматизированного производства.
25. Определение операционной технологической оснастки (ОТО). Роль элементов ОТО в автоматизации технологических процессов.
26. Автоматизация приспособлений для закрепления заготовок.
27. Способы автоматизации закрепления заготовок при автоматизации механообрабатывающих серийных производств.
28. Автоматизация смены приспособлений в многономенклатурном автоматизированном производстве.
29. Металлорежущий инструмент для автоматизированного производства.
30. Пути совершенствования инструмента в автоматизированном производстве.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету*.

### **Вопросы к зачету**

#### **(6 семестр, очная / 9 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Роль приспособлений. Классификация приспособлений. Требования к приспособлениям для станков с ЧПУ.
2. Предпосылки создания универсально-сборной переналаживаемой оснастки (УСПО) и особенности конструкции комплекта. Конструкция основных элементов: базовых, корпусных, направляющих, установочных, зажимных и пр.
3. Методика проектирования с характеристикой каждого этапа: исходные данные, определение положения заготовки в рабочей зоне станка, выбор серии комплекта, определение степени механизации, выбор базовых и установочных элементов, определение схемы закрепления и выбор зажимных элементов, компоновка приспособления, точностной и силовой расчеты.
4. Вспомогательная оснастка для станков токарной группы: с базирующей призмой, с цилиндрическим хвостовиком. Вспомогательная оснастка для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы.
5. Настройка режущего инструмента вне станка и на станке. Системы инструментального обеспечения ГПС.
6. Особенности проектирования и конструкций контрольных приспособлений (КП). Особенности конструкции основных элементов: установочных, зажимных, измерительных и пр. Назначение, типы и устройство остановов. Расчет храпового останова.
7. Методика проектирования КП. Разработка принципиальной схемы и

компоновки КП. Точностной расчет приспособлений. Выбор измерительного устройства.

8. Автоматизация грузопотоков в ГПС. Общая характеристика АТСС. Функции АТСС. Типовые компоновки ГПС и АТСС.

9. Классификация технических средств АТСС. Средства складирования

10. Дополнительные средства автоматизации в ГПС. Расчет АТСС ГПС.

11. Компоновочные схемы автоматизированных производственных систем.

12. Методы повышения надежности автоматизированных систем

13. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

14. Типовые и групповые технологические процессы сборки.

15. Принцип многообъектного технологического проектирования в распределенных производственных системах.

16. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы.

17. Методы и средства моделирования процесса формирования виртуальной производственной системы.

18. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе.

19. Интеллектуальное управление процессами технологического проектирования.

20. Развитие систем управления технологическими объектами.

21. Оптимальное управление технологическими объектами.

22. Формирование управляющей информации

23. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве

24. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве

25. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах.

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049> (дата обращения: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие : [16+] / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 4-

е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 271 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – Текст : электронный.

2. Каменев, С. В. Основы автоматизированных координатных измерений : учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481767> (дата обращения: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1793-7. – Текст : электронный.

3. Ванин, В. А. Точность кинематических цепей металлорежущих станков : учебное пособие / В. А. Ванин, А. Н. Колодин, В. Х. Фидаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 189 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278010> (дата обращения: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4. Белов, П. С. Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов : методическое пособие : [16+] / П. С. Белов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 25 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561359> (дата обращения: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0166-8. – DOI 10.23681/561359. – Текст : электронный.

5. 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: 09.01.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.soprotmat.ru/">http://www.soprotmat.ru/</a>	<b>Электронный учебный курс</b> по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы	Свободный доступ

		обучения	
3.	<a href="http://www.detalmach.ru/">http://www.detalmach.ru/</a>	Электронный учебный курс по Деталям машин для студентов очной и заочной форм обучения	Свободный доступ

## **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.