

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет  
Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.02.01 – ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПОТОКООБРАЗУЮЩИХ И  
ПОТОКОПРОВОДЯЩИХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»  
Квалификация – бакалавр  
Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: д.т.н., профессор Сиваков /В.П.Сиваков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 7 от «20» сентября 2021 года).

Зав. кафедрой Куцубина /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «04» октября 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е. Е. Шишкина/

«04» 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины .....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций ....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20

## 1. Общие положения

Дисциплина «Теория и конструкция потокообразующих и потокопроводящих систем в машиностроении» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование (профиль – Машины и оборудование лесного комплекса).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория и конструкция потокообразующих и потокопроводящих систем в машиностроении» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1170 от 20.10.2015.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль - «Машины и оборудование лесного комплекса») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование умений моделировать технические объекты и технологические процессы поточных и потокопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

### **Задачи дисциплины:**

- развитие способности к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства;

- обучение основам теории и конструирования потокообразующих и потокопроводящих систем.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

**ПК-1** - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

**ПК-2** - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по методикам с обработкой и анализом результатов.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- теорию и конструкцию поточных линий, непрерывно-поточных потокообразующих и потокопроводящих систем, автоматических роторных линий, применяемых в машиностроении; общие и отличительные признаки машин с ручным управлением, полуавтоматов, автоматов, гибких производственных модулей и поточных линий; понятия о промышленных робототехнических комплексах, о способах составления циклограмм производственных процессов;

**уметь:**

- выполнять компоновочные схемы потокообразующих систем с распределительными и рабочими конвейерами;

- определять основные характеристики производственных циклов поточных линий и составлять циклограммы работы поточных систем;

**владеть:**

- навыками моделирования технических объектов и технологических процессов поточных и потокопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- навыками систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Основы научных исследований и физического эксперимента	Теория виброзащиты и акустической динамики Трибология и триботехника Защитные покрытия в машиностроении Подъемные и транспортные машины

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Зачетные единицы/ Академические часы	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>80,35</b>	<b>18,35</b>
лекции (Л)	20	6

практические занятия (ПР)	40	8
лабораторные работы (ЛР)	20	4
Промежуточная аттестация (ПА)	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>99,65</b>	<b>161,65</b>
подготовка к текущему контролю	90	150
подготовка к промежуточной аттестации	9,65	11,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Производственные процессы в машиностроении	2	4	-	6	8
2	Теория и расчет показателей работы потокообразующих и потокопроводящих систем	2	4	-	6	10
3	Уровни развития потокообразующих и потокопроводящих систем	2	4	2	8	10
4	Теория и методы расчета параметров потокообразующих и потокопроводящих систем: непрерывно-поточных и однопредметных прямоточных потокообразующих и потокопроводящих систем	2	4	4	10	10
5	Теория и метод расчета многопредметных прямоточных потокообразующих систем	2	4	2	8	10
6	Теория и конструкция автоматических роторных потокообразующих и потокопроводящих систем	2	4	2	8	10
7	Теория и конструкция промышленных робототехнических комплексов	-	4	-	4	10
8	Теория и конструкция потокопроводящих механических конвейеров	4	4	2	10	10
9	Теория и конструкция потокопроводящих гидравлических систем в машиностроении.	2	4	4	10	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
10	Теория и конструкция потокопроводящих пневмотранспортных систем в машиностроении	2	4	4	10	6
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>90</b>
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	<b>9,65</b>
	<b>Всего</b>	<b>180</b>				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Производственные процессы в машиностроении	2	2	-	4	15
2	Теория и расчет показателей работы потокообразующих и потокопроводящих систем	2	-	-	2	15
3	Уровни развития потокообразующих и потокопроводящих систем	-	2	-	2	15
4	Теория и методы расчета параметров потокообразующих и потокопроводящих систем: непрерывно-поточных и однопредметных прямо-точных потокообразующих и потокопроводящих систем	-	2	-	2	15
5	Теория и метод расчета многопредметных прямо-точных потокообразующих систем	-	-	2	2	15
6	Теория и конструкция автоматических роторных потокообразующих и потокопроводящих систем	-	-	1	1	15
7	Теория и конструкция промышленных робототехнических комплексов	-	-	1	1	15
8	Теория и конструкция потокопроводящих механических конвейеров	1	2	-	3	15
9	Теория и конструкция потокопроводящих гидравлических систем в машиностроении.	1	-	-	1	15
10	Теория и конструкция потокопроводящих пневмотранспортных систем в машиностроении	-	-	-	-	15
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>150</b>
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	<b>11,65</b>
	<b>Всего</b>	<b>180</b>				

## **5.2. Содержание занятий лекционного типа**

### **1. Производственные процессы в машиностроении**

Цели и задачи дисциплины. Изучение основных процессов, конструкций, технологических схем и организации поточных и потокообразующих систем в машиностроении. Классификация потокообразующих систем.

Признаки потокообразующих производств. Классификация обрабатываемых изделий. Поточные технологические циклы простого машиностроительного процесса. Теория и процессы поточного, последовательного и технологического движения заготовок в цикле. Расчет длительности цикла. Разработка графика технологического цикла. Теория и процессы поточного параллельного технологического цикла движения заготовок. Расчет длительности цикла. Анализ расчетных и графических характеристик процессов поточного производства. Теория и процессы поточного параллельно-последовательного технологического цикла движения заготовок. Построение графика технологического цикла.

### **2. Теория и расчет показателей работы потокообразующих систем**

Поточные технологические циклы простого машиностроительного процесса.

Определение, основные признаки и расчет основных характеристик потокообразующих систем. Классификация разновидностей потокообразующих систем. Структура технологических процессов потокообразующих систем.

Потокопроводящие системы движения изделий в потокообразующих системах.

Понятие о регламентируемом ритме движения заготовок. Распределительный конвейер. Теория, конструкция. Схемы планирования потокообразующих систем с распределительным конвейером. Расчет шага, скорости и периода распределительного конвейера. Разработка графиков разметочных знаков и расчет периода распределительного конвейера.

Рабочий конвейер. Устройство, конструкция, компоновочная схема потокообразующих систем с рабочим конвейером. Теория и расчет кинематических технологических и конструктивных характеристик.

Однопредметные (непрерывно-поточные) и прямоточные (прерывно-поточные) линии. Определение однопредметной линии. Теория и расчет технологических, конструктивных характеристик и производительности.

Определение прямоточной (прерывно-поточной) линии. Теория и расчет технологических, конструктивных характеристик и производительности. Разработка графика-регламента работы поточной линии. Расчет и построение графика межоперационных заделов.

### **3. Уровни развития потокообразующих и потокопроводящих систем**

Особенности конструкций и расчетов автоматических потокообразующих систем. Определение участка линии, комплекса линий, автоматических цехов, автоматических заводов как потокообразующих систем.

Автоматические потокообразующие системы со штучным выпуском изделий. Определение и расчет компенсирующего задела и периода компенсации. Специфические особенности расчета структур ритма, времени нахождения изделия в процессе изготовления, действительного фонда рабочего времени.

Определение автоматической роторной линии, роторно-конвейерной линии, роторного автомата. Теория и конструкция технологического ротора. Схема, устройство и принцип работы. Конструктивная схема компоновки технологических и транспортных роторов в автоматической линии. Принципиальная схема автоматической роторной линии. Основные машины автоматической роторной линии. Понятие цикловой производительности машин автоматической роторной линии.

Особенности конструкций и расчетов робототехнических комплексов. Расчет производительности робототехнического комплекса. Расчет количества единиц оборудования, обслуживаемого одним промышленным роботом. Рабочий цикл промышленного робота.

Технологические особенности гибкого автоматизированного производства. Расчет-



ное обоснование числа станков, включаемых в гибкое автоматизированное производство. Такт работы станков.

#### **4. Теория и методы расчета параметров потокообразующих и потокопроводящих систем:**

Расчет процессов потокообразующей системы. Прямоточные потокообразующие системы. Технологические процессы и конструкция. Преимущества прямоточной в сравнении с непрерывно-поточной потокопроводящей системой. Расчет процессов потокообразующей системы.

#### **5. Теория и метод расчета многопредметных прямоточных потокообразующих и потокопроводящих систем.**

Конструктивно-компоновочные схемы. Переналадка потокообразующих систем при переходе на выпуск других типоразмеров деталей.

Принципиальные схемы движения объектов в потокообразующих системах: сквозное транспортирование; гибкая связь отдельных звеньев потокопроводящих систем.

Компенсирующие заделы потокообразующей системы. Структура ритма, количество деталей, находящихся одновременно в работе.

#### **6. Теория и конструкция автоматических роторных потокообразующих и потокопроводящих систем.**

Автоматические роторные, автоматические роторно-конвейерные линии. Назначение, технологические процессы и типовые компоновочные схемы.

Назначение, технологические процессы и типовая компоновка технологического ротора. Назначение транспортного ротора.

#### **7. Теория и конструкция промышленных робототехнических комплексов.**

Технологические процессы и особенности конструкций робототехнических комплексов. Компоновочные схемы робототехнических комплексов. Расчет производительности робототехнических комплексов. Расчет количества единиц оборудования, обслуживаемых одним промышленным ротором. Рабочий и технологический циклы промышленного робота.

#### **8. Теория и конструкция потокопроводящих механических конвейеров**

Назначение, процессы, устройство потокопроводящих распределительных и рабочих конвейеров.

#### **9. Теория и конструкция потокопроводящих гидравлических систем в машиностроении.**

Назначение, технологические и гидравлические процессы, устройство и определение основных параметров. Системы смазочно-охлаждающих жидкостей металлообрабатывающих станков.

#### **10. Теория и конструкция потокопроводящих пневмотранспортных систем в машиностроении.**

Назначение, технологические процессы, устройство и определение основных параметров потокопроводящих пневмотранспортных систем.

### **5.3. Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия и лабораторные работы.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			Очная форма	Заочная форма
1	Производственные процессы в машиностроении	Расчетно-графическая работа	4	2
2	Теория и расчет показателей работы потокообразующих и потокопроводящих систем	Расчетно-графическая работа	4	-

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			Очная форма	Заочная форма
	щих систем			
3	Уровни развития потокообразующих и потокопроводящих систем	Расчетно-графическая Работа	4	2
		Лабораторная работа	2	-
4	Теория и методы расчета параметров потокообразующих и потокопроводящих систем: непрерывно-поточных и однопредметных проточных потокообразующих и потокопроводящих систем	Расчетно-графическая работа	4	2
		Лабораторная работа	4	-
5	Теория и метод расчета многопредметных проточных потокообразующих систем	Расчетно-графическая Работа	4	-
		Лабораторная работа	2	2
6	Теория и конструкция автоматических роторных потокообразующих и потокопроводящих систем	Расчетно-графическая работа	4	-
		Лабораторная работа	2	1
7	Теория и конструкция промышленных робототехнических комплексов	Расчетно-графическая Работа	4	-
		Лабораторная работа	-	1
8	Теория и конструкция потокопроводящих механических конвейеров	Расчетно-графическая работа	4	2
		Лабораторная работа	2	-
9	Теория и конструкция потокопроводящих гидравлических систем в машиностроении.	Расчетно-графическая Работа	4	-
		Лабораторная работа	4	-
10	Теория и конструкция потокопроводящих пневмотранспортных систем в машиностроении	Расчетно-графическая работа	4	-
		Лабораторная работа	4	-
<b>Итого:</b>			<b>60</b>	<b>12</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Производственные процессы в машиностроении	Подготовка к текущему контролю	8	15
2	Тема 2. Теория и расчет показателей работы потокообразующих и потокопроводящих систем	Подготовка к текущему контролю	10	15
3	Тема 3. Уровни развития потокообразующих и потокопроводящих систем	Подготовка к текущему контролю	10	15
4	Тема 4. Теория и методы расчета			

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			Очная форма	Заочная форма
	параметров потокообразующих и потоко-проводящих систем: непрерывно-поточных и однопредметных прямооточных потокообразующих и потокопроводящих систем	Подготовка к текущему контролю	10	15
5	Тема 5. Теория и метод расчета многопредметных прямооточных потокообразующих систем	Подготовка к текущему контролю	10	15
6	Тема 6. Теория и конструкция автоматических роторных потокообразующих и потокопроводящих систем	Подготовка к текущему контролю	10	15
7	Тема 7. Теория и конструкция промышленных робототехнических комплексов	Подготовка к текущему контролю	10	15
8	Тема 8. Теория и конструкция потокопроводящих механических конвейеров	Подготовка к текущему контролю	10	15
9	Тема 9. Теория и конструкция потокопроводящих гидравлических систем в машиностроении.	Подготовка к текущему контролю	6	15
10	Тема 10. Теория и конструкция потокопроводящих пневмотранспортных систем в машиностроении	Подготовка к текущему контролю	6	15
	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	9,65	11,65
<b>Итого</b>			<b>99,65</b>	<b>161,65</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Сиваков В.П. Основы потокообразующих и потокопроводящих систем в машиностроении : учебное пособие / В. П. Сиваков ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. - ISBN 978-5-94984-464-9 Доп.точки доступа: Урал. гос. лесотехн. ун-т	2014	38
2	Некрасов, Ю. И. Производственные и технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Ю. И. Некрасов, У. С. Путилова, Р. Ю. Некрасов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 246 с. — ISBN 978-5-9961-0793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55438">https://e.lanbook.com/book/55438</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Салихов, В. А. Типовые промышленные технологии : учебное пособие / В. А. Салихов. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-8353-1441-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169547">https://e.lanbook.com/book/169547</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс .
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. «Антиплагиат. ВУЗ».

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

### **Нормативно-правовые акты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
  2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
  3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
  4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.
- 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

## 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<p><b>ПК-1</b> - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p><b>ПК-2</b> - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по методикам с обработкой и анализом результатов</p>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену</p> <p><b>Текущий контроль:</b> тестовые задания, практические/лабораторные задания</p>

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2):

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК -1, ПК-2)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырех балльной шкале. При правильных ответах на:

86-100 % заданий – оценка «*отлично*»;

71-85 % заданий – оценка «хорошо»;  
51-70 % заданий – оценка «удовлетворительно»;  
менее 51 % - оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания практических/лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2):**

**зачтено:** выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**зачтено:** выполнены все задания, студент с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

**зачтено:** выполнены все задания с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**не зачтено:** студент не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

**Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Классификация процессов производства на основные, вспомогательные и обслуживающие, и их определение.
2. Определение длительности производственного цикла.
3. Операционный цикл, его определение и расчет.
4. Виды организации операционных циклов (последовательный, параллельный, последовательно-параллельный).
5. Как рассчитать длительность операционного цикла при следующих видах движения заготовок: последовательном, параллельном, последовательно-параллельном.
6. Как располагаются операционные циклы на графике производственного цикла при следующих видах движения заготовок: последовательном, параллельном, последовательно-параллельном.
7. Какой вид движения заготовок имеет наименьшую длительность производственного цикла.
8. Определение поточного производства.
9. Формы потокообразующих систем поточного производства (однопредметные, прямоточные, прерывно-поточные); их общие свойства отличительные признаки.
10. Потокопроводящие системы поточных линий. Распределительный конвейер. Назначение, устройство, технологические и конструктивные особенности.
11. Потокопроводящие системы поточных линий. Рабочий конвейер. Назначение, устройство, технологические и конструктивные особенности.
12. Параметры, рассчитываемые при проектировании конвейерной линии.
13. Пределы изменения межоперационных оборотных заделов в течение каждого ритма.
14. Период комплектования задела
15. Расчет величины задела между смежными операциями при комплектовании задела.
16. Какой задел предназначен для выравнивания производительности отдельных операций.
17. Порядок расчета параметров однопредметной потокообразующей системы.
18. Общие и отличительные признаки прямоточных, непрерывно-поточных и многопредметных поточных линий.

19. Способы поддержания ритма потокообразующей системы.
20. Может ли расчетное число рабочих на потокообразующей системе превышать количество рабочих, необходимых для выполнения всех операций.
21. Расчет такта потока.
22. Расчет ритма потока.
23. Расчет темпа потока.
24. Определение расчетного числа рабочих мест на  $i$ -ой операции.
25. Определение автоматической линии (автоматической потокообразующей системы).
26. Определение участка автоматической потокообразующей системы.
27. Определение автоматический цех.
28. Определение автоматический завод.
29. Определение и расчет производительности автоматической линии.
30. Что представляет собой автоматическая роторная линия машиностроительного производства.
31. Что представляет собой автоматическая роторно-конвейерная линия машиностроительного производства.
32. Назначение и конструктивные признаки роторного автомата. Технологический ротор. Транспортный ротор.
33. Что представляет собой робототехнический комплекс.
34. Рабочий цикл промышленного робота.
35. Что представляет собой гибкое автоматизированное производство.
36. Что представляет собой гибкий автоматизированный модуль.
37. Что представляет собой гибкая автоматизированная линия.

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

1. К основным производственным процессам в машиностроении относятся:
  - обрабатывающие
  - сборочные
  - заготовительные
  - производство энергоносителей
2. Вспомогательные процессы в машиностроении это:
  - изготовление изделий
  - ремонт зданий и сооружений
  - изготовление и ремонт оборудования
  - изготовление и ремонт оборудования технологического оснащения
  - производство и передача энергоносителей
  - транспортное и складское обслуживание
3. К обслуживающим процессам относятся следующие виды обслуживания:
  - ремонтные
  - транспортные
  - складские
  - информационные
  - заготовительные
  - контрольные
4. К поточным технологическим циклам относятся следующие виды движения заготовок:
  - параллельный
  - последовательный
  - параллельно-последовательный

- сквозное транспортирование заготовок

Компоновка потокообразующих систем включает следующие виды расположения оборудования:

- прямоточные с одно- и двухсторонним расположением оборудования вдоль конвейера
- зигзагообразное
- кольцевое
- ветвящееся
- междуэтажное

5. Какая из перечисленных ниже потокообразующих систем является системой верхнего уровня иерархии по отношению ко всем другим:

- автоматическая
- участок автоматической линии
- комплекс автоматических линий
- автоматический цех
- автоматический завод

6. Структура ритма  $R$  автоматической линии со сквозной транспортировкой изделий включает следующие периоды времени:

- $\Sigma t_{вс}$  – сумма вспомогательных периодов времени
- $\Sigma t_{ин}$  – сумма времени отвода и подвода инструментов
- $t_m$  – машинное время обработки
- $t_{пр}$  – время обработки транспортировки изделия на одну позицию вперед

7. При определении максимальной производительности  $Q_n$  потокообразующей системы возможны следующие варианты соотношений потенциальной производительности участков (станков):

- все участки имеют одинаковую потенциальную производительность
- лимитирующий участок расположен на входе потокообразующей системы, прирост производительности других участков постоянен
- лимитирующий участок расположен на выходе потокообразующей системы, а снижение потенциальной производительности последовательно расположенных участков постоянно
- лимитирующий участок расположен на входе потокообразующей системы, изменение потенциальной производительности последовательно расположенных участков не постоянно
- составьте ещё один вариант расположения лимитирующего участка

8. Гибкие автоматизированные производства включают следующие структурные системы:

- ГАЦ - гибкий автоматизированный цех
- ГАМ - гибкий автоматизированный модуль
- ГАУ - гибкий автоматизированный участок
- расположите структурные системы ГАЦ, ГАМ и ГАУ в иерархической последовательности

### Примеры практических/лабораторных заданий (текущий контроль)

#### Вариант № 1

1. Составить схему автоматической потокообразующей системы со сквозным транспортированием объектов. Определить компенсирующий задел  $Z$  загрузочного устройства (накопителя запаса полуфабрикатов) при следующих данных; период компен-



сация  $T_k = 240$  мин; меньший усредненный цикл  $\tau_m = 4$  мин.; большей усредненный цикл  $\tau_b = 20$  мин. Как изменится задел  $Z$  при увеличении цикла  $\tau_m$ .

2. Составить схему компоновки робототехнического комплекса из одного станка, одного промышленного робота и двух накопителей деталей. Определить часовую и дневную производительности промышленного робота при следующих данных: время выполнения операций  $t_{on} = 2$  мин.; простои при наладках схемы  $\beta_n = 0,05$ ; продолжительность работы промышленного робота в смену  $t_c = 8$  час.

### Вариант № 2

1. Составить схему линейной компоновки робототехнического комплекса с двумя промышленными роботами, двумя машиностроительными станками и двумя магазинами между штучной подачи заготовок. Объяснить последовательность операций промышленного робота за цикл работы робототехнического комплекса в автоматическом режиме.

Определить цикловую  $P_u$  (штук) и среднесменную  $P_{cm}$  (штук в смену) производительности робототехнического комплекса при следующих данных: количество одинаковых изделий, одновременно изготавливаемых за цикл работы,  $N_u = 2$  штуки; продолжительность цикла робототехнического комплекса в автоматическом режиме  $t_u = 120$  с., продолжительность рабочей смены  $T_{cm} = 8$  час.; коэффициент организационно-технического обслуживания робототехнического комплекса  $k_g = 0,04$ . Норму сменного времени на одно изделие определить по формуле  $t_u = k_g t_u / N_u$ .

2. На поточной линии установлено два станка на 1-й и 2-й операциях, на которой работают рабочие  $A, B, B$ . Рабочий  $A$  на 1-й и рабочий  $B$  на 2-й операциях загружены полную смену,  $T_A = T_B = 480$  мин. Рабочий  $B$  в начале полусмены работает на 1-й операции  $T_B = 80$  мин., оставшаяся часть полусмены  $(240 - T_B)$  он работает на 2-й операции. Между 1-й и 2-й операциями три раза изменяется производительность, поэтому рассчитываются два периода комплектования межоперационных оборотных заделов  $Z'_{12}, Z''_{12}$  для полусмены. Определить величину межоперационных заделов  $Z'_{12}, Z''_{12}$  при следующих данных: нормы времени на операциях  $t_{um1} = 1,6$  мин.,  $t_{um2} = 2,0$  мин., число единиц работающих станков на смежных 1-й и 2-й операциях изменяется в зависимости графика работы рабочего  $B$  (при  $T_B = 80$  мин.  $c_1 = 2, c_2 = 1$ ; при  $(240 - T_B)$   $c_1 = 1, c_2 = 2$ ).

Построить график движения межоперационных заделов за смену.

### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся свободно демонстрирует: способность моделировать технические объекты и технологические процессы поточных и потокопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью,

		<p>компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>способность моделировать технические объекты и технологические процессы поточных и поточкопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</p> <p>способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность под руководством преподавателя:</p> <p>моделировать технические объекты и технологические процессы поточных и поточкопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</p> <p>изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен моделировать технические объекты и технологические процессы поточных и поточкопроводящих систем в машиностроении с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта в области машиностроительного производства.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические/лабораторные задания);
- подготовка к промежуточному контролю (экзамену).

Подготовка к выполнению практического/лабораторного задания представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться: студентами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний; преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

для проверки остаточных знаний студентов, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос, потом приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс, соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время, которое может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы студентов межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену предусматривается изучение основной и дополнительной литературы и конспектов лекций.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия и лабораторные работы по дисциплине проводятся с использованием бумажных и электронных вариантов тематических заданий и с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы материалами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional SP 64 bit Russia CIS and Georgia 1 пк.
2. Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бюджета.
4. КонсультантПлюс. Технология ПРОФ [Электронный ресурс]: справочная правовая система: версия 4000.00.15 : [установленные информационные банки: законодательство, судебная практика, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, технические нормы и правила]. – Москва: ЗАО «Консультант Плюс», 1992– . – Режим доступа: локальная сеть вуза.
5. Система автоматизации библиотек ИРБИС64.
6. Система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ».
7. Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами и аудиторными скамьями, меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор) с комплектом электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p>Специализированный класс машинной графики для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение - столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с</p>

	выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания учебного оборудования. Места для хранения оборудования и раздаточных материалов.