

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и
инструменты»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
Щербич С.Н. /
« 02 » сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Технологические основы гибких производственных систем

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность:

Технология машиностроения

Формы обучения: очная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Технологические основы гибких производственных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств («Технология машиностроения»): утвержден для очной формы обучения «29» августа 2019 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» «31» 08 20 19 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент

В.Е. ОВСЯННИКОВ

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения,
Металлорежущие станки
и инструменты», к.т.н., доцент

М.В. ДАВЫДОВА

Руководитель ООП
магистратуры
проф., д-р техн. наук

Курдюков В.И.

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
Образовательной деятельности

С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	24	24
в том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия	22	22
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	12	12
Самостоятельная работа, всего часов	192	192
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	129	129
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологические основы гибких производственных систем» относится к вариативной части блока 1. Является обязательной дисциплиной.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Технологии формообразования в машиностроении;
- Проектирование технологической оснастки;
- Технологическое обеспечение качества.

Результаты обучения по дисциплине необходимы как базовые для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования компоновок производственных единиц.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является: формирование концепции гибкого автоматизированного производства (ГАП) изделий машиностроения требуемого качества в установленном количестве при надлежащем уровне эффективности. Дисциплина призвана создать системное представление о гибком автоматизированном производстве на базе знаний о его структуре в целом и структуре основных систем, об особенностях разработки технологических процессов и их влиянии на основные характеристики ГАП.

Задачами дисциплины являются:

- выполнение работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обеспечению, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;

- проведение комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия инженерных и управленческих решений, изыскание возможности сокращения цикла работ, содействие подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием, средствами автоматизации, информационным обеспечением;

- изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизация результатов решений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, произ-

водственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-5);

- способностью выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (ПК-6);

- способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции (ПК-7);

- Способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15);

- Способностью составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии), применяя средства автоматизации проектирования (ПКД-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия (ПК-5, ПК-6);

- Уметь: выбирать оборудование и проектировать технологические процессы применительно к ГПС; выбирать системы жизнеобеспечения ГПС (ПК-6, ПК-7);

- Владеть методиками проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок; расчетными методиками по определению состава и компоновки ГПС (ПК-15, ПКД-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные
Рубеж 1	1	Введение. Основные характеристики гибкого автоматизированного производства	1	-	-
	2	Выбор объектов гибкого автоматизированного производства и особенности разработки технологических процессов	-	4	-
	3	Средства технологического оснащения гибких производственных систем	-	4	-
	4	Автоматизированные транспортно-складские системы	-	4	-
		Рубежный контроль №1	-	1	-
Рубеж 2	5	Автоматизированные системы инструментального обеспечения	-	4	-
	6	Системы автоматизированного контроля	-	-	-
	7	Автоматизированные системы управления гибким производством	-	-	-
	8	Роботизированные технологические комплексы	1	2	-
	9	Компоновочные схемы гибких производственных систем	-	2	-
		Рубежный контроль №2	-	1	-
Всего:			2	22	-

4.2. Содержание лекционных занятий

1. Введение. Основные характеристики гибкого автоматизированного производства.

Современный уровень автоматизации производства, актуальность создания гибких автоматизированных производств (ГАП). Технические, экономические и социальные предпосылки создания ГАП, их преимущества и область рационального использования.

Термины и определения гибких производственных систем (ГПС) по ГОСТ 26228-90. Основные характеристики ГПС: гибкость, производительность, уровень автоматизации, надежность, эффективность.

2. Выбор объектов гибкого автоматизированного производства и особенности разработки технологических процессов

Выбор объектов ГАП: изделий, сборочных единиц, деталей. Требования к объектам (номенклатура, программа выпуска, сведения по точности и качеству изготовления). Особенности разработки технологии сборки и механической обработки: оптимизация степени автоматизации и концентрации операций, ориентация на групповые технологические процессы, применение программно-управляемого оборудования и быстропереналаживаемой технологической оснастки. Место САПР в технологической подготовке ГАП. Особенности обеспечения точности изготовления изделий в ГПС.

3. Средства технологического оснащения гибких производственных систем

Основное технологическое оборудование ГПС: многоцелевой станок и сборочный центр с ЧПУ как основа ГПС. Структура многоцелевых станков, их технологические возможности. Оснащение оборудования устройствами автоматизированной загрузки-разгрузки, магазинами-накопителями заготовок, многошпиндельными коробками. Переналаживаемое агрегатное оборудование с ЧПУ. Особенности выбора оборудования и расчета его загрузки в условиях гибкого автоматизированного производства.

Переналаживаемая технологическая оснастка: системы приспособлений СНП - ЧПУ, УСП - ЧПУ, СРП - ЧПУ, УСПО, приспособления - спутники, автоматические переналаживаемые приспособления. Особенности их использования в ГПС.

Особенности использования режущего и вспомогательного инструмента в ГПС. Типовые конструкции инструментальных комплектов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной группы. Особенности размерной настройки инструментов в ГПС на станке и вне станка.

4. Автоматизированные транспортно-складские системы

Назначение и функции автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС). Автоматические склады, транспортные устройства, устрой-

ства загрузки-разгрузки заготовок. Структурное построение АТСС, классификация по способу транспортирования и принципу компоновки.

Выбор и обоснование способов складирования и транспортирования, центральных и местных накопителей; расчеты емкости складов и накопителей, загрузки транспортных устройств в ГПС.

5. Автоматизированные системы инструментального обеспечения

Назначение и функции автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО). Классификация АСИО по способам хранения и транспортирования инструментальных комплектов, обмена между станками. Определение номенклатуры и количества инструментов для бесперебойного функционирования ГПС, выбор типа АСИО, расчет основных характеристик.

6. Системы автоматизированного контроля

Технологические и информационные основы контроля изделий и диагностики средств технологического оснащения в условиях ГАП. Основные функции систем автоматизированного контроля (САК). Системы и средства автоматизированного контроля и диагностики. Автоматический контроль размеров обработки на станках с ЧПУ типа CNC. Координатно-измерительные машины с ЧПУ и контрольно-измерительные роботы. Выбор и проектирование технических средств САК.

7. Автоматизированные системы управления гибким производством

Назначение и функции автоматизированной системы управления (АСУ) в условиях ГАП. Структура АСУ, уровни управления: верхний, средний, нижний. Числовое программное управление оборудованием NC, CNC, DNC. Адаптивное управление процессом изготовления изделий. Особенности календарного и оперативного управления производственным процессом, выбора технических средств АСУ.

4.3. Практические работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
2	Выбор объектов гибкого автоматизированного производства и особенности разработки технологических процессов	Проектирование технологических маршрутов изготовления деталей в условиях ГПС	4

3	Средства технологического оснащения гибких производственных систем	Изучение особенностей выбора технологической оснастки для ГПС	4
4	Автоматизированные транспортно-складские системы	Выбор и проектирование элементов автоматизированной транспортно-складской системы Рубежный контроль 1	4 1
5	Автоматизированные системы инструментального обеспечения	Выбор и проектирование элементов автоматизированной системы инструментального обеспечения	4
8	Роботизированные технологические комплексы	Проектирование роботизированного технологического комплекса	2
9	Компоновочные схемы гибких производственных систем	Разработка компоновочных схем гибких производственных систем Рубежный контроль 2	2 1
Всего:			22

4.4. Курсовая работа

Курсовая работа посвящена вопросам проектирования элементов гибких автоматизированных систем, задания на которую выбираются в соответствии с методическими указаниями, приведенными в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекций.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Часть практических работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Pascal и Microsoft Office Excel. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнить курсовую работу.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	113
Выбор объектов гибкого автоматизированного производства и особенности разработки технологических процессов	20
Средства технологического оснащения гибких производственных систем	20
Автоматизированные транспортно-складские системы	20
Автоматизированные системы инструментального обеспечения	20
Роботизированные технологические комплексы	20
Компоновочные схемы гибких производственных систем	13
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	12
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
Выполнение курсовой работы	36
Подготовка к экзамену	27
Всего:	192

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и компьютерном классе кафедры "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты".

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ
2. Курсовая работа
3. Задания к практическим занятиям
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2
5. Билеты к экзамену

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

		Очная форма обучения					
№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов за 4 семестр					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 10	До 44	До 8	До 8	До 30
		Примечания:	1 лекций по 10 баллов	11 практических по 4 балла	На 7-й практическом занятии	На 11-й практическом занятии	
Курсовая работа							
2	Объект оценки	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего

	Балльная оценка	До 40	- (не предусмотрена)	До 20	Коэффициент от 0.8 до 1.2	До 40	100
3	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично					
4	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и курсовую работу.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем обучающемуся, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>					
5	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1, № 2 состоят из 8 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится по билетам. Билет содержит два вопроса. Каждый вопрос оценивается по 15 баллов. Время подготовки обучающегося для ответа на экзамен – 1.5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример вопросов к рубежному контролю №1

1. Может ли гибкая производственная система, состоящая из фрезерно-центровального, токарного и шлифовального станков, считаться гибким автоматизированным участком?

а) может	б) не может
----------	-------------

2. Какая разновидность ГПС содержит больше станков: гибкая производственная ячейка (ГПЯ) или гибкий производственный модуль (ГПМ)?

а) ГПЯ	б) ГПМ
--------	--------

3. Под объектом гибкого автоматизированного производства понимается:

а) всё перечисленное в п. б), в), г)	б) разновидности ГПС
в) технологическое оснащение	г) изготавливаемые изделия

4. Основным критерий отбора деталей для гибкого автоматизированного производства:

а) общность используемого технологического оснащения	б) конструктивно-технологическое подобие
в) общность технологических маршрутов	г) эффективность обработки

5. Сверлильно-фрезерно-расточной станок типа обрабатывающий центр (ОЦ) отличается от фрезерного станка с ЧПУ наличием:

а) управляемого поворота шпинделя и инструментального магазина с вращающимся приводом на отдельные инструменты
б) инструментального магазина большой вместимости и револьверной

головки с вращающимся приводом на отдельные инструменты
в) инструментального магазина большой вместимости
г) управляемого поворота шпинделя и револьверной головки с вращающимся приводом на отдельные инструменты

6. Вводимые в систему станки, которые могут обрабатывать всю совокупность деталей-установок по любой операции технологического процесса, называются:

а) комбинированными	б) взаимозаменяющими
в) независимыми	г) взаимодополняющими

7. В состав АТСС не входят: 1)автоматические склады; 2)поворотные и подъемные столы, перегружатели; 3)транспортно-складская тара; 4)приспособления-спутники.

а) 2, 3	б) 2, 4	в) 3, 4	г) 4
---------	---------	---------	------

Пример вопросов к рубежному контролю №2

1. Сколько уровней выделяется в системах автоматизированного управления?

а) 3	б) 4
в) 1	г) 2

2. Системы, в которых возможно программирование управляющих алгоритмов по желанию пользователя, обозначаются аббревиатурой

а) DNC	б) NC	в) CNC	г) SNC
--------	-------	--------	--------

3. Отметить характерные особенности систем программного управления типа CNC: 1)простота перепрограммирования на разные технологические задачи; 2)возможность использования одной и той же системы управления для различного оборудования; 3)возможность одновременного управления работой нескольких единиц оборудования; 4)использование проблемно-ориентированных языков в сочетании с системами автоматизации программирования.

а) 1, 4	б) 1, 2
в) 2, 4	г) 1, 2, 4

4. В состав АСИО не входят: 1) инструментальные склады; 2)накопители инструментов; 3)приспособления-спутники; 4)роботы-операторы; 5)контрольно-измерительные роботы.

а) 3, 4, 5	б) 3, 5	в) 4, 5	г) 5
------------	---------	---------	------

5. В АСИО не выполняются функции: 1) ввод в ГПС новых инструментов; 2) сборка и разборка инструментальных комплектов; 3) размерная настройка инструментальных комплектов; 4) восстановление режущих свойств инструментов; 5) автоматическая смена инструментальных комплектов в магазинах станков

а) 3, 4	б) 2, 3, 5	в) 4	г) 2, 3
---------	------------	------	---------

6. Количество независимых типов в классификации АСИО:

а) 4	б) 8	в) 5	г) 6
------	------	------	------

7. Компоновка ГПС, при которой оборудование группируется по технологическому признаку, называется:

а) многоступенчатой	б) функциональной
в) групповой	г) модульной

Перечень вопросов к экзамену

1. Технические, экономические и социальные предпосылки создания гибких автоматизированных производств (ГАП).
2. Преимущества и области рационального использования ГАП.
3. Термины и определения гибких производственных систем (ГПС).
4. Основные характеристики ГПС: гибкость, производительность, уровень автоматизации, надежность, эффективность.
5. Выбор объектов ГПС: изделий, сборочных единиц, деталей.
6. Особенности разработки технологии сборки и обработки изделий в ГАП.
7. Формирование структуры основного технологического оборудования ГПС.
8. Структура многоцелевых станков, их технологические возможности.
9. Особенности выбора оборудования и расчета его загрузки в условиях ГАП.
10. Переналаживаемая технологическая оснастка: системы приспособлений, приспособления-спутники, автоматически переналаживаемые приспособления.
11. Особенности использования режущих и вспомогательных инструментов в ГПС.
12. Размерная настройка инструментов в ГПС.
13. Структура автоматизированных транспортно-складских систем (АТСС), классификация по способам складирования и транспортирования.
14. Технические средства АТСС: автоматические склады, транспортные устройства, устройства загрузки-разгрузки.
15. Расчет емкости складов и накопителей, загрузки транспортных устройств АТСС.
16. Выбор и обоснование типов АТСС.

17. Структура и классификация автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО).
18. Расчет емкости инструментальных складов и накопителей, загрузки транспортных устройств АСИО.
19. Выбор и обоснование типов АСИО.
20. Назначение и основные функции систем автоматизированного контроля (САК).
21. Средства автоматизированного контроля и диагностирования САК.
22. Автоматизация контроля размеров обработки на станках с ЧПУ.
23. Координатно-измерительные машины и контрольно-измерительные роботы.
24. Назначение и основные функции автоматизированных систем управления (АСУ).
25. Числовое программное управление оборудованием (NC, CNC, DNC).
26. Особенности оперативного и календарного планирования в ГПС.
27. Промышленный робот как основное и вспомогательное оборудование. Системы управления ПР.
28. Структурно-компоновочные схемы роботизированных технологических комплексов (РТК).
29. Оснащение РТК: хватные устройства ПР, транспортно-накопительные устройства.
30. Принципы выбора ПР.
31. Особенности выбора структуры РТК, разработки алгоритмов управления, построения циклограмм.
32. Особенности построения РТК механической обработки и сборки.
33. Виды компоновок ГПС: произвольные, функциональные, модульные; групповые, многоступенчатые.
34. Особенности компоновок гибких производственных модулей (ГПМ).
35. Особенности компоновок гибких автоматизированных линий (ГАЛ).
36. Особенности компоновок гибких автоматизированных участков (ГАУ).
37. Особенности расчета цикловой и штучной производительности ГПС.
38. Факторы социально-экономической эффективности ГПС.
39. Определение эффективности ГПС.
40. Перспективы развития ГАП.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценива-

ния образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Моисеев Ю.И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования: учебное пособие : [для студентов машиностроительных специальностей] / Ю.И. Моисеев ; Министерство образования Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 169, [1] с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 72-74. - ISBN 978-5-4217-0258-0

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Киселев Е.С. Проектирование механосборочных и вспомогательных цехов машиностроительных предприятий: Учебное пособие. [Электронный ресурс] // Издательство Ульяновского государственного университета. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Url: <http://window.edu.ru/resource/159/26159/files/609.pdf> (дата обращения 29.06.2017).

2. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. – Доступ из ЭБС "znanium.com".

3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – Доступ из ЭБС "znanium.com".

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания по практическим занятиям:

- Технологические основы гибких производственных систем [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий, выполнению контрольной работы и индивидуальных заданий для студентов направлений 150700.62, 151900.62 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ; [сост.: Ю.И. Моисеев]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 1,07 Мб). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2014. - 30 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 18.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

2. <http://dspace.kgsu.ru/> - Электронная библиотечная система КГУ.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, лаборатории кафедры Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Технологические системы гибких производственных систем»

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(направленность: «Технология машиностроения»)

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 4 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Гибкие производственные системы. Оборудование. Автоматизированная транспортно-складская системы. Автоматизированная система инструментального обеспечения. Системы числового программного управления. Автоматический контроль. Роботизированные технологические комплексы.