

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного
образования

С.Е. Слесивцева
« 20 » МАЯ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения

С.С. Латышев
« 20 » МАЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Автоматизация технологических процессов и производств

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная


Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2021

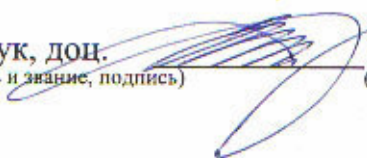
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 № 1044.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): д-р техн. наук, проф.  (М. С. Чепчуров)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

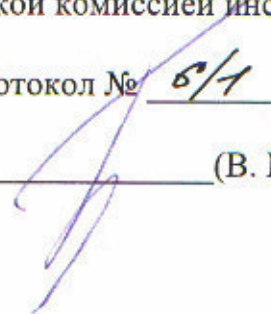
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » МАЯ 2021 г., протокол № 14/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доц.  (Т. А. Дююн)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 2021 г., протокол № 6/1

Председатель канд. техн. наук, доц.  (В. Б. Герасименко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным производством, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа</p>	<p>ОПК-8.1. Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения в области автоматизации технологических процессов машиностроительных производств; - методические, нормативные и руководящие материалы, относящиеся к автоматизации производственных процессов в машиностроении; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве; - выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов; - методами проведения комплексного техноэкономического анализа обоснованного принятия решений в автоматизированном машиностроении;
	<p>ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения</p>	<p>ОПК-9.1. Способность осваивать и применять современные методы организации</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы, технические характеристики, конструктивные и

		<p>управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля и диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям-м регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции</p>	<p>технологические особенности технических средств автоматизации технологических процессов;</p> <p>- основные цели, задачи и перспективы автоматизации машиностроительных производств;</p> <p>- методы системного решения задач автоматизации;</p> <p>уметь:</p> <p>- выбирать оптимальные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, загрузочных устройств);</p> <p>- выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном технологическом процессе с целью повышения эффективности производства;</p> <p>владеть:</p> <p>- методами сокращения производственного цикла изделия, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в автоматизированном машиностроительном производстве.</p>
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным производством, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Теоретическая механика

5.	Теория механизмов и машин
6.	Сопротивление материалов
7.	Электротехника и электроника
8.	Технологическое оборудование
9.	Моделирование и оптимизация технологических процессов
10.	Технологическая (проектно-технологическая) практика (2)

2. Компетенция ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	История техники
2.	Компьютерная графика
3.	Основы цифрового макетирования
4.	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка
5.	

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки¹:

Форма промежуточной аттестации **экзамен, зачёт**

Вид учебной работы ²	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	10	10
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ³		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	98	98
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	98	98
Экзамен		

¹ если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

² в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

³ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основы автоматизации машиностроительных производств					
	Технико-экономические и социальные предпосылки автоматизации производства. Основные направления автоматизации производства. Виды, категории и уровни автоматизации. Расчетные показатели состояния автоматизации производства. Типы датчиков: датчики положения, перемещения, размеров, скорости, силы и крутящего момента. Промежуточные элементы систем автоматики: усилители, реле счета импульсов (РСИ), стабилизаторы, вспомогательные устройства. Исполнительные устройства систем автоматики: электромагнитные, электрические, гидравлические, пневматические, пневмогидравлические. Сервоприводы. Гибкий производственный модуль (ГПМ); робототехнологический комплекс (РТК); гибкая автоматизированная линия (ГАЛ); гибкий автоматизированный участок (ГАУ); гибкий автоматизированный цех (ГАЦ).	1	0	1	20
2. Автоматизация механической обработки в машиностроении					
	Принципы: завершенности; малооперационной технологии; малолюдной технологии; «безотладочной» технологии; активно-управляемой технологии; оптимальности; компьютерной технологии; информационной обеспеченности; интеграции; безбумажной документации; типовой и групповой технологии. Методы расчета и оценки производительности автоматизированных систем. Виды (категории) производительности: технологическая, цикловая, техническая и фактическая. Показатели оценки надежности. Методы повышения надежности автоматизированных систем. Управление точностью начальной установки детали; управление статической и динамической настройками технологической системы; управление шероховатостью поверхности и состоянием поверхностного слоя детали; управление температурными деформациями технологической	1	0	1	20

	системы; управление режимами обработки; адаптивные системы оптимального управления.				
3. Вспомогательные системы в автоматизированном производстве					
	Задачи автоматического контроля. Активный контроль, пассивный контроль. Блок-схема контрольного автомата. Системы контроля, расположенные на станке. Системы контроля, устанавливаемые вне станка. Автоматизация грузовых потоков механосборочного цеха. Классификация штучных деталей и способов их транспортирования. Конвейеры, подъемники, промышленные роботы, транспортные системы. Автоматизация цикла загрузки-выгрузки. Особенности построения транспортных систем автоматических линий. Особенности построения транспортно-загрузочных систем ГПС. Автоматизация сбора и транспортирования стружки. Функции и задачи инструментального обеспечения. Системы инструментального обеспечения ГПС. Моделирование инструментального обеспечения технологических комплексов. Оптимизация инструментообеспечения. Виды автоматических линий (АЛ): жесткие (синхронные), гибкие (несинхронные); спутниковые АЛ, беспутниковые АЛ; АЛ с несквозным перемещением заготовок, АЛ с разветвляющимися потоками; АЛ периодического и непрерывного действия; линейные, прямоугольные, кольцевые, зигзагообразные АЛ; АЛ с продольным, поперечным и угловым расположением станков; однопредметные и многопредметные АЛ; переналаживаемые и непереналаживаемые АЛ; АЛ из универсальных, агрегатных, специализированных и специальных станков; роторные автоматические линии.	1	1	1	20
4. Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств					
	Выявление технической возможности автоматической сборки деталей. Расчет режимов сборочных процессов. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные системы. Установочные, операционные, межоперационные размерные связи. Структурные схемы автоматической размерной настройки. Размерные связи в гибких производственных системах. Способы установки заготовок на спутнике, обеспечивающие требуемую точность размеров детали. Цели и задачи построения временных связей автоматизированного производственного процесса. Циклограмма работы ГПМ. Виды взаимодействия процессов во времени.	1	1	1	28

	Временная диаграмма работы автоматизированного участка. Имитационная модель производственного процесса в ГПС. Потоки информации в автоматическом производственном процессе. Основные требования к информации. Использование ЭВМ для информационного обеспечения. Информационная база интегрированной автоматизированной системы управления ГПС. Структурная схема информационного обеспечения ГАЦ.				
	ВСЕГО	4	1	7	98

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №10				
3	Автоматизация механической обработки в машиностроении	Разработка компоновочной схемы автоматизированных производственных систем	2	20
ВСЕГО:			2	20

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №10				
1	Автоматизация механической обработки в машиностроении	Изучение резьбонарезного автомата	4	20
ИТОГО:			17	20
ВСЕГО:			20	20

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным производством, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.1. Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	<i>зачет, собеседование</i>

1 Компетенция опк-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1. Способность осваивать и применять современные методы организации	<i>зачет, собеседование</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Зачёт 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	Основы автоматизации машиностроительных производств	<ol style="list-style-type: none">1. Чем отличаются поточно-механизированные линии от автоматических2. Каким критерием можно определить целесообразность обработки детали на поточно-механизированной или автоматической линии3. Перечислите способы увеличения производительности автоматических линий4. Приведите расчетную формулу определения ритма автоматической линии и проанализируйте ее.

		<p>Физический смысл ритма линии</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Перечислите четыре категории сложности автоматизации 6. Перечислите семь признаков, характеризующих пригодность детали и автоматизации. 7. Автоматизация и механизация сборочных процессов. Перспективы развития. 8. Основные схемы компоновки автоматических линий, состоящих из агрегатных силовых головок. 9. Приведите формулу определения коэффициента надежности. Проанализируйте ее. 10. Перечислите способы увеличения надежности автоматических линий. 11. Основные типы автоматического оборудования, применяемые в массовом производстве 12. Какие основные характеристики автоматических линий используются при их расчётах? 13. Что является гибкой связью в автоматической линии? Как она реализуется? 14. В чём недостатки автоматических линий с жёсткой связью? Когда в производстве можно использовать линии с жёсткой связью? 15. Как используются межоперационные накопители в линиях с гибкой связью?
	<p>Автоматизация механической обработки в машиностроении</p>	<ol style="list-style-type: none"> 16. Какие виды инструмента используются в автоматическом металлорежущем оборудовании? В чём его особенности? 17. Как выполняется кодирование инструмента в автоматических технологических системах? 18. Как выполняется автоматический контроль износа режущего инструмента? 19. Что такое автомат смены инструмента (АСИ)? Как он функционирует в автоматическом или автоматизированном оборудовании? 20. Что называют сервоприводом. Какие схемы управления приводами Вы знаете? 21. Какие электрические машины применяют в сервоприводах? Приведите их особенности. 22. Как обеспечивается постоянство момента в приводах металлорежущего оборудования? 23. Приведете недостатки ДТП и достоинства синхронных приводов переменного тока с ротором из постоянных магнитов.
	<p>Вспомогательные системы в автоматизированном производстве</p>	<ol style="list-style-type: none"> 24. Перечислите способы увеличения надежности автоматических линий. 25. Основные типы автоматического оборудования, применяемые в массовом производстве 26. Система пассивного автоматического контроля 27. Система активного автоматического контроля 28. Транспортные устройства, применяемые для перемещения деталей на автоматических линиях

		<p>29. Способы возвращения приспособлений – спутников на позицию загрузки.</p> <p>30. Загрузочные устройства для непрерывной подачи материала</p> <p>31. Типы транспортеров, применяемых для уборки стружки.</p> <p>32. Бункерные загрузочные устройства и их классификация</p> <p>33. Первичное и вторичное ориентирование деталей</p> <p>34. Методы ориентации дискретных деталей</p> <p>35. Основные критерии эффективности активной и пассивной системы ориентирования.</p> <p>36. Что такое вероятность отказа от ориентирования. Приведите расчетную формулу и проанализируйте ее.</p>
	<p>Автоматизация сборочных операций и построение автоматизированных производств</p>	<p>37. Перечислите основные узлы однопозиционного сборочного автомата</p> <p>38. Компоновка однопозиционного сборочного автомата.</p> <p>39. Сущность, значение автоматизации загрузки деталей в комплексе задач по автоматизации производства.</p> <p>40. Прямоточные и поточные автоматические линии.</p> <p>41. Компоновка технологического оборудования (прямолинейное, круговое, последовательное, параллельное, последовательно-параллельное)</p> <p>42. Этапы проектирования и подготовки к производству нового изделия в машиностроении.</p> <p>43. Основные узлы промышленного робота.</p> <p>44. Области применения ПР</p> <p>45. Перспективы развития автоматизации производственных процессов в машиностроении.</p> <p>46. Что такое планировка автоматической линии? Что приводится на планировке автоматической линии?</p> <p>47. Как компоновка автоматической линии связана с технологическим процессом получения изделия?</p> <p>48. Что такое автоматизированная производственная система? Какие компоненты входят в неё?</p>

Типовые задачи к зачёту

Задача 1

Определить время рабочего цикла b - позиционного автомата параллельно-последовательной обработки. При условии, что время обработки на одной позиции составляет 1,2 мин., а время холостых ходов – 0,3 мин.

Задача 2

Определить технологическую, цикловую, техническую и фактическую производительность δ - позиционного автомата с последовательной обработкой. При условии, что время обработки на одной позиции составляет 2 мин, время холостого хода – 1 мин, время собственных и внецикловых потерь составляет соответственно 20% и 10% от времени рабочего цикла.

Задача 3

Промышленный робот обслуживает участок из двух станков, работающих последовательно. Детали подаются на участок транспортером А, удаляются с участка транспортером Б.

Время работы станков: № 1 – 3.6 мин., № 2 – 2.4 мин.

Время на выполнение переходов:

Взять деталь (оставить деталь) – 0.1 мин.

Переместить руку между станком и транспортером – 0.5 мин.

Переместить руку между транспортерами – 0.2 мин.

Количество захватов:

а) один; б) два.

Построить линейную циклограмму работы РТК.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Загрузка и разгрузка фрезерного станка. Робот, связанный с центральным конвейером, загружает и разгружает станок для обточки торцов деталей. Положим, что отдельные операции имеют следующую среднюю продолжительность:

ожидания подхода детали в позицию для захвата) 2,6 с

Переместить руку робота от конвейера до станка 1,7 с

Загрузить деталь в станок и отвести руку от станка,
чтобы станок мог начать обработку 1,1 с

Разгрузить станок 0,8 с

Переместить руку робота от станка до конвейера 1,7 с

Поместить деталь на конвейере 0,3 с

Предположим, что цикл обработки на станке составляет $T_p = 24$ с. Приняв, что время простоев, связанных с обслуживанием, восстановлением после сбоев и другими причинами, составляет в среднем $T_{цр} = 0,2T_{рц}$, определить, каков будет выпуск деталей за смену $T = 8$ ч:

а) при работе с одинарным захватом,

б) при работе с двойным захватом

Исходные параметры задаются преподавателем.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Наименование показателя оценивания результата обучения	Критерий оценивания
--	---------------------

по дисциплине	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве
	Умение выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации
	Умение выбирать оптимальные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, загрузочных устройств)
	Умение выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном технологическом процессе с целью повышения эффективности производства
Навыки	Навык формулирования задачи автоматизации
	Навык владения современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов
	Навык владения методами проведения комплексного техноэкономического анализа обоснованного принятия решений в автоматизированном машиностроении
	Навык владения методами сокращения производственного цикла изделия, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в автоматизированном машиностроительном производстве

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает основные принципы автоматизации производственных процессов машиностроительных производств, классифицирует организационные структуры автоматизированных производств .
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает основные и вспомогательные процессы автоматизированных производств. Самостоятельно может изложить методы автоматизации производственных процессов
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме

Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Умение выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве	Не может спроектировать планировку автоматической линии, подобрать транспортные и загрузочные устройства выполнить их расчёт. Не разбирается в технологических наладках автоматизированного и автоматического оборудования.	Проектирует технологические наладки автоматизированного и автоматического оборудования. управленческих решений на примере простых профессиональных задач.
Умение выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации	Не умеет выполнять технологические расчёты	Самостоятельно может выполнить размерные и технологические расчёты при проектировании автоматической обработки или сборки изделия, с анализом оптимальных вариантов получения изделия
Умение выбирать оптимальные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, загрузочных устройств)	Не умеет выполнять планировку автоматической линии	Умеет спроектировать планировку автоматической линии, подобрать транспортные и загрузочные устройства выполнить их расчёт
Умение выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном технологическом процессе с целью повышения эффективности производства	Не умеет самостоятельно составлять простые схемы получения изделий в автоматических линиях и комплексах	Умеет самостоятельно составлять простые схемы получения изделий в автоматических линиях и комплексах

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Навык формулирования задачи	Не может сформулировать задачу автоматизации производственного процесса, применить методы оптимизации	Самостоятельно может сформулировать задачу автоматизации производственного процесса, применить методы оптимизации

автоматизации	производственного процесса с применением автоматического оборудования	производственного процесса с применением автоматического оборудования
Навык владения современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов	Не владеет методами оптимизации производственных процессов	Владеет методами оптимизации производственных процессов с использованием средств САПР
Навык владения методами проведения комплексного техникоэкономического анализа обоснованного принятия решений в автоматизированном машиностроении	Не имеет навыка проведения технико-экономического обоснования проведения комплексной автоматизации производственного процесса	Имеет навык проведения технико-экономического обоснования проведения комплексной автоматизации производственного процесса
Навык владения методами сокращения производственного цикла изделия, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в автоматизированном машиностроительном производстве	Не умеет строить циклограммы процесса	Формулирует задачу автоматизации производственного процесса, выбирает методы оптимизации производственного процесса с применением автоматического оборудования. Может выполнить расчёт показателей уровня автоматизации производства при различных вариантах автоматизации. Рассчитывает и строит циклограммы работы оборудования

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	УК4 ауд. 305,	Проектор, интерактивная доска
2	УК4, ауд. 313	Компьютерный класс
3	УК7, ауд 17	Компьютерный класс, проектор, интерактивная доска
4	УК7, ауд 16	Измеритель параметров вибрации Вибран, измеритель шероховатости портативный GB/T 19001-2000, осциллограф С1-101 Гибкий производственный модуль 16A20Ф3, токарный станок с ЧПУ SK6136H, резьбонарезной автомат с вибробункером.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	FreeCAD 0.20	Лицензия GNU General Public License
5	Microsoft Windows 7	Договор №63-14к от 02.07.2014

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972297> (дата обращения: 01.07.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
3. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2902>.
4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 151001 / сост. О. И. Шаповалов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 46 с.
5. Вопросы автоматизации в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Погонин, М. С. Чепчуров, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе ; ред. А. А. Погонин. - 2-е изд., стер. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 196 с.
6. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. В.В., В.А. Купряшин, Н.М. Боклашов. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62519>.
7. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация техн. процессов и пр-в" / А. Г. Схиртладзе; С. В. Бочкарев; А. Н. Лыков; В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 522 с.
8. Лобзов, А,В, Исаева, Л,Н. Технологические процессы автоматизированных производств [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 23 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61567.html>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. automationlabs.ru –автоматическое управление
2. <http://www.ncsystems.ru/> – системы ЧПУ
3. <http://stanok-lg.narod.ru/> – станочное оборудование
4. <http://cnc.userforum.ru/> – форум по системам с ЧПУ
5. на 2020 /2021 учебный год
6. <https://ok.ru/group/57621534277697> – Видеоматериалы