

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор инженерно-строительного  
института

  
В.А. Уваров  
« 20 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Автоматика и автоматизация производственных процессов**

Направление подготовки:

35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств

Профиль подготовки: Технология деревоперерабатывающих производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 – Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного приказом министра образования и науки РФ от 26 июля 2017 г № 698
- учебного плана направления 35.03.02 Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители:

к.т.н., доцент каф. ТМиСМ  (С.И. Овсянников)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической механики и сопротивления материалов

« 12 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.Н. Дегтярь)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.Н. Дегтярь)

« 12 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерно-строительного института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

## 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
ПК	<p>ПК-1. Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</p>	<p>ПК-1.2 Обеспечивает выполнение технологических процессов обработки заготовок и деталей из древесины и древесных материалов</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы оборудования с числовым программным управлением; <b>Уметь:</b> контролировать процесс механической обработки древесины станками с ЧПУ; выявлять неисправности оборудования визуально и средствами контроля в работе с оборудованием <b>Владеть:</b> практическими навыками управления технологическим процессом механической обработке на станках с ЧПУ</p>
	<p>ПК-5. Способен проектировать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-5.3. Осуществляет выбор готовых управляющих программ, их отладку и разработку новых при производстве изделий и деталей из древесины и древесных материалов на станках с числовым программным управлением</p>	<p><b>Знать:</b> системы управления и контроля технологическим процессом при механической обработке с использованием систем управления с ЧПУ; специализированные средства программного обеспечения с области деревообработки; виды систем числового программирования и средств программного обеспечения в деревообработке <b>Уметь:</b> разрабатывать управляющие программы и производить их отладку в производстве изделий из древесины и древесных материалов на станках с ЧПУ <b>Владеть:</b> практическими</p>

			навыками настройки и подключения систем управления механического оборудования; разработки алгоритма и программирования управляющих программ для станков и оборудования с ЧПУ
--	--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1.** Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Химия древесины и синтетических полимеров
2	Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств
3	Гидротермическая обработка и консервирование древесины
4	Технология столярно-строительных изделий
5	Технология переработки древесных отходов и использованной древесины
6	Энергетическое использование древесной биомассы
7	Вентиляция и кондиционирование деревообрабатывающих производств
8	Патентование и коммерциализация интеллектуальной собственности

**1. Компетенция ПК-5.** Способен проектировать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Автоматика и автоматизация производственных процессов
2	Архитектура и дизайн мебельных изделий
3	Архитектура и дизайн деревянного домостроения

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов  
 Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	53	53
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе</b>	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	46	46
Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет	-	-

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 4 Семестр 7

№ 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
<b>1. Общие сведения о системах и элементах автоматике</b>					
	Основные определения и терминология автоматике, основные понятия о системах автоматизации технологических процессов. Электродвигатели и электроустройства. Электромагнитный момент и усиление. Системы подключения и управления электродвигателями.	2	2	2	5
<b>2. Элементы автоматических систем</b>					
	Датчики технологических параметров. Виды датчиков по физическим признакам. Реле. Усилители электрические, гидравлические, пневматические. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Системы автоматического регулирования. Типовые схемы одноконтурных АСР. Классификация АСР по принципу регулирования	4	2	4	8

<b>3. Устройства управления силовых машин. Выпрямители</b>					
	Общие сведения и терминология об выпрямителях. Устройства выпрямления переменного тока. Диоды. Тиристоры. Структурные схемы выпрямителей. Одно, двух полупериодные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Выпрямители на тиристорах	4	2	2	6
<b>4. Аналого-цифровые преобразователи</b>					
	Определение передаточной функции. Звено системы. Примеры типовых звеньев (усилительное звено, интегрирующее, дифференцирующее, инерционное звенья, звенья второго порядка, запаздывающее звено). Типовые законы регулирования	4	6	6	15
<b>5. Информационно-управляющие системы</b>					
	Принцип работы шагового двигателя. Актуаторы линейных двигателей. ЦАП. Программирование станков с ЧПУ. Программирование производственных роботов.	3	5	3	12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>46</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Общие сведения о системах и элементах автоматике	Условные обозначения на электрических схемах. Составление схем управления электрическими машинами	2	2
2	Элементы автоматических систем	Разработка схемы управления реверсивного подключения асинхронного двигателя	2	2
3	Устройства управления силовых машин. Выпрямители	Разработка схемы выпрямителя напряжения со стабилизатором	2	2
4	Аналого-цифровые преобразователи	Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mindstorm для нахождения выхода из замкнутого пространства	2	2
5		Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mindstorm для движения по контрастной линии	2	2
6		Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mindstorm в режиме складского погрузчика	2	2
7	Информационно-управляющие системы	Разработка алгоритма и программы управления фрезерного станка с ЧПУ в среде Базис ЧПУ	5	5
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

ВСЕГО:	17	17
--------	----	----

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Общие сведения о системах и элементах автоматике	Устройство и работа магнитного пускателя	2	2
2	Элементы автоматических систем	Подключение асинхронного двигателя с реверсивным управлением через магнитный пускатель	2	2
3		Подключение шагового двигателя к системе управления	2	2
4	Устройства управления силовых машин. Выпрямители	Снятие характеристик датчиков температуры, освещенности, расстояния (сонары)	2	2
5	Аналого-цифровые преобразователи	Разработка конструкции и исследование движения робота Lego Mandstorm в замкнутом пространстве	2	2
6		Разработка конструкции и исследование движения робота Lego Mandstorm по контрастной линии	2	2
7		Разработка конструкции и исследование движения робота Lego Mandstorm в режиме складского погрузчика	2	2
8	Информационно-управляющие системы	Исследование режимов обработки фрезерных станков с ЧПУ	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания в объеме 9 часов. В процессе выполнения индивидуальных

домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

**Цель задания:** изучить методику и приобрести навыки составления программ управления фрезерным станком с ЧПУ в соответствии со схемой обработки заготовки на станке.

**Состав и объем задания.** ИДЗ состоит из расчетной программы управления фрезерным станком с ЧПУ по параметрам, заданных преподавателем.

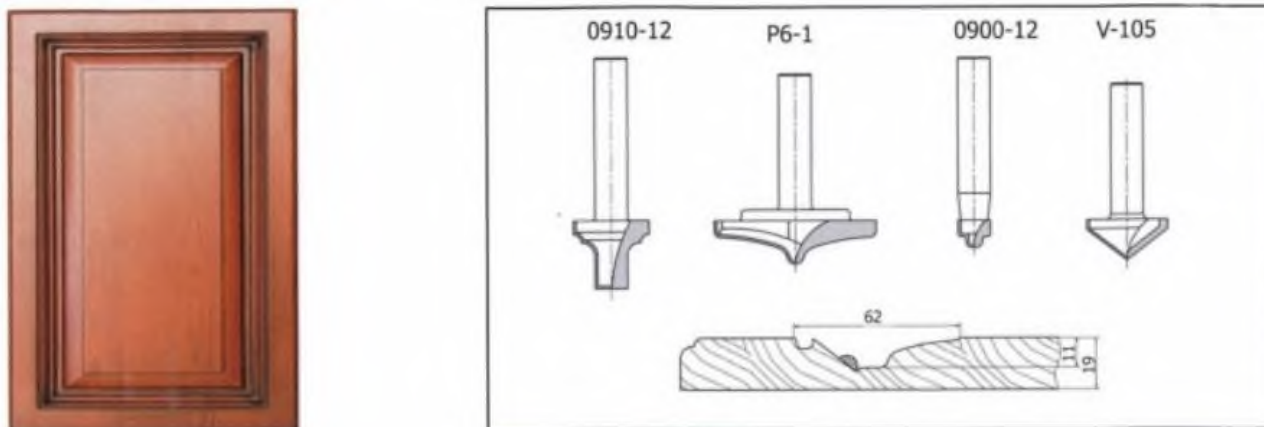


Рис. 1 – Пример задания на разработку программы профильного фрезерования.

**Оформление индивидуального домашнего задания.** Задание выполняется по индивидуальному варианту. Варианты задания соответствуют порядковому номеру студента в учебном журнале группы. Задание выполняется в соответствии с методическими рекомендациями на практические расчетные работы. Задание выполняется с использованием приложения Базис ЧПУ системы Базис-Мебельщик. Состав отчета: титульная страница, задание, содержание, основная (расчетно-проектная) часть, список использованных источников.

Преподаватель проверяет правильность составления программы по индивидуальным исходным данным для выполнения расчета с помощью составленной программы. Программы в электронном виде передаются преподавателю на проверку и отчетности. Защита ИДЗ заключается в собеседовании по теме и этапам выполнения работы.

Срок сдачи (защиты) ИДЗ определяется преподавателем.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1.** Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств



Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Обеспечивает выполнение технологических процессов обработки заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Дифференцированный зачет, зачет, выполнение и защита лабораторных, практических работ, выполнение и защита ИДЗ, собеседование.

**1. Компетенция ПК-5.** Способен проектировать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.3. Осуществляет выбор готовых управляющих программ, их отладку и разработку новых при производстве изделий и деталей из древесины и древесных материалов на станках с числовым программным управлением	Дифференцированный зачет, зачет, выполнение и защита лабораторных, практических работ, выполнение и защита ИДЗ, собеседование.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета по промежуточному итогу освоения дисциплины

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины** осуществляется в конце 7-го семестра после завершения изучения всей дисциплины в форме **дифференцированного зачёта**. Контроль осуществляется в течение 7-го семестра в форме выполнения и защиты лабораторных и практических работ.

По итогам изучения дисциплины проводится итоговый контроль в форме дифференцированного зачета. При проведении дифференцированного зачета студент случайным порядком выбирает билет с вопросами и заданием. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы или задачу.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Общие сведения о системах и элементах автоматике	Механизация и автоматизация производства: основные понятия и определения. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Степень автоматизации производственных и технологических

		<p>процессов.</p> <p>Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.</p> <p>Производственная структура предприятия.</p> <p>Типы производственных и технологических процессов.</p> <p>Структура производственного предприятия как системы управления.</p> <p>Иерархическая структура управления предприятием.</p> <p>Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.</p> <p>Промышленные объекты регулирования и их классификация.</p> <p>Методы получения математического описания объектов регулирования.</p>
2.	Элементы автоматических систем	<p>Аналитические методы получения математического описания объектов регулирования.</p> <p>Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: снятие и обработка кривых разгона.</p> <p>Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: обработка трендов методом наименьших квадратов.</p> <p>Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: статистические методы.</p> <p>Выбор канала регулирования. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе.</p> <p>Основные показатели качества регулирования.</p> <p>Типовые процессы регулирования.</p> <p>Типовая структурная схема регулятора.</p> <p>Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора.</p> <p>Экспериментальные методы расчета настроек регулятора.</p> <p>Методы настройки двухсвязных систем регулирования.</p> <p>Алгоритмы цифрового ПИД регулирования.</p> <p>Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД-регулятора.</p> <p>Модальные и адаптивные регуляторы и системы управления.</p> <p>Дискретные технологические процессы и их анализ как объектов управления.</p> <p>Формализация дискретных последовательностей операций (технологических циклов). Структура формирования технологического цикла.</p>
3.	Устройства управления силовых машин. Выпрямители	<p>Синтез последовательностных автоматов.</p> <p>Конечные автоматы.</p> <p>Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники.</p> <p>Основные функции АСУТП.</p> <p>Структуры АСУТП: централизованная и распределенная АСУТП.</p> <p>Общая характеристика уровней АСУТП.</p> <p>Классификация измерительных преобразователей по типу выходного сигнала.</p> <p>Основные типы исполнительных механизмов.</p>

		<p>Назначение и технические характеристики. Устройств низовой автоматизации (устройств сопряжения с объектом, регуляторов и промышленных контроллеров).</p> <p>Назначение и структура устройств сопряжения с объектом.</p> <p>Формирование и прием стандартных информационных сигналов.</p> <p>Обработка аналоговых сигналов.</p> <p>Нормирующие преобразователи.</p> <p>Обработка дискретных сигналов.</p> <p>Типы выходных дискретных устройств в зависимости от коммутируемых напряжения и тока.</p> <p>Интеллектуальные (сетевые) УСО.</p> <p>Микропроцессорные регуляторы: назначение, классификация, структура.</p> <p>Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура.</p> <p>Модульный принцип построения контроллера.</p> <p>Критерии выбора промышленного контроллера.</p> <p>Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.</p> <p>Встраиваемые системы и их особенности.</p> <p>Особенности программного обеспечения контроллеров.</p>
4.	Аналого-цифровые преобразователи	<p>Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение.</p> <p>Промышленные компьютеры.</p> <p>Операционные системы реального времени: особенности и структура.</p> <p>Система управления производством предприятием в реальном времени.</p> <p>Особенности реализации уровней промышленной сети.</p>
5.	Информационно-управляющие системы	<p>Дайте определение робота и опишите его возможности.</p> <p>Из каких основных систем состоит робот?</p> <p>Каково назначение каждой системы?</p> <p>Что такое числовое программное управление и каковы преимущества его применения в современном производстве?</p> <p>Поясните работу системы с центральной управляющей ЭВМ.</p> <p>Как работает система с автономными управляющими микроЭВМ (микроконтроллерами)?</p> <p>В чем заключается принцип действия многопроцессорной системы управления?</p> <p>Основные варианты топологии цифровых систем управления.</p> <p>Поясните работу типовой одноконтурной системы управления с микроЭВМ.</p>

### 5.2.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы программой дисциплины не предусмотрены.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты ИДЗ, самостоятельной работы, собеседования по изучаемым темам на лабораторных и практических занятиях.

#### Защита ИДЗ

ИДЗ представляет собой расчетно-проектную задачу, выполненную с использованием специального приложения Базис-ЧПУ, и представляет собой проектную документацию на фрезерование деталей, например, мебельного фасада. Защита ИДЗ заключается в собеседовании и пояснениях о этапах и порядке выполнения технологического процесса, особенностях применяемого инструмента, режимах обработки.

#### Типовые вопросы для защиты ИДЗ

Цель и задачи работы.

Область применения и использования

Этапы обработки изделия

Тип и особенности инструмента обработки

Режимы обработки

Технологические операции и время выполнения обработки

#### Типовые вопросы для собеседования

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Вопросы
1	Условные обозначения на электрических схемах. Составление схем управления электрическими машинами	Условные обозначения силовых электрических приборов Условное обозначения полупроводниковых приборов Условное обозначения систем управления Условное обозначение на схемах подключения и управления Условные обозначения систем защиты
2	Разработка схемы управления реверсивного подключения асинхронного двигателя	Назначение и виды магнитных пускателей Основные части магнитных пускателей Принцип работы магнитного пускателя Схемы подключения магнитных пускателей Схемы подключения асинхронных двигателей Схемы подключения синхронных двигателей
3	Разработка схемы выпрямителя напряжения со стабилизатором	Полупроводниковые приборы для выпрямления напряжения Принцип работы диодов и тиристоров Схемы соединений выпрямительных мостов Назначения стабилизаторов и принцип их работы

		Принципиальные схемы стабилизаторов на стабилитронах и транзисторах
4	Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mandstorm для нахождения выхода из замкнутого пространства	Принцип работы роботов Основные элементы роботов Датчики и устройства роботов Принципиальная схема конструкции мобильного робота Алгоритм управления движением роботом в замкнутом пространстве Программа управления движением робота Режимы движением роботом
5	Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mandstorm для движения по контрастной линии	Устройство и работа датчиков цвета и контраста Алгоритм движения робота по контрастной линии Программирование робота на движение по контрастной линии Конструктивные особенности робота и основные блоки для движения по контрастной линии
6	Разработка алгоритма и схемы управления роботом Lego Mandstorm в режиме складского погрузчика	Основные элементы робота-погрузчика Состав рабочих блоков робота-погрузчика Алгоритм работы робота-погрузчика Состав блок-программы движением роботом-погрузчиком Режимы движения робота, задаваемые в программе
7	Разработка алгоритма и программы управления фрезерного станка с ЧПУ в среде Базис ЧПУ	Виды фрез, применяемых для профильного фрезерования Конструктивные особенности фрез для профильного фрезерования Задание траектории движения в среде Базис-ЧПУ Задание смены инструмента Разработка программы обработки в Базис-ЧПУ

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
--	---------------------

Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Качество выполненного задания
	Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий
	Умение применять теорию при решении практических заданий
	Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы
Навыки	Выбор методики выполнения задания
	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий
	Навыки теоретического и экспериментального исследований
	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента

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

#### Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Допускает неточности при изложении основных понятий, сущности явлений и процессов.	Знает термины и определения. Излагает основные понятия, природу и сущность явлений и процессов.	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные понятия.
Знание основных закономерностей соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, но не может их использовать для решения задач	Знает основные закономерности осуществления производственных технологических процессов, но допускает незначительные ошибки	Знает основные закономерности производственно-технологических процессов, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не в полном объеме	Дает полные, развернутые ответы на

				поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Четкость изложения и интерпретации и знаний	Излагает знания без логической последовательности. Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Грамотно и по существу излагает знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя. Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполненного задания	Не выполняет простейшие технологические расчеты	Выполняет простейшие технологические расчеты	Выполняет технологические расчеты в полном объеме в соответствии с принятыми методиками	Умеет применять базовые знания для решения типовых задач в полном объеме, может самостоятельно выполнять задания повышенной сложности
Качество выполненного задания	Не справляется с простейшими задачами, вопросами и другими видами заданий	Допускает небольшие ошибки при выполнении простейших задач, в ответах на вопросы и других видов заданий	Грамотно и без ошибок справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий	Грамотно и без ошибок справляется с типовыми и повышенной сложности задачами, вопросами и другими видами заданий
Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий	Не может предложить решение при видоизменении заданий	Допускает ошибки при обосновании принятого решения при видоизменении заданий	Может обосновать принятое решение при видоизменении заданий, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано может обосновать принятое решение при видоизменении заданий
Умение	Не знает теорию	Знает теорию,	Знает теорию,	Знает и грамотно

применять теорию при решении практических заданий	и не умеет ее применять при решении практических заданий	но не умеет ее применять при решении практических заданий	умеет ее применять при решении практических заданий, допуская незначительные ошибки	применяет теорию при решении практических заданий
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Не умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умеет сравнивать и сопоставлять полученные результаты без обобщения и выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор методики выполнения задания	Не владеет навыками выбора методов и навыками теоретического и экспериментального исследований для выполнения полученного задания	Владеет навыками расчета, но не может применить ее для выполнения задания	Владеет навыками расчета, допуская небольшие неточности при ее применении	Владеет навыками выбора методов расчетов производственных процессов в полном объеме, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
Владеет приемами поиска информации из различных источников учебной литературы	Не владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Владеет приемами поиска информации из интернет-источников	Владеет приемами поиска информации из учебной литературы и интернет-источников	Владеет приемами поиска информации из различных источников, бумажных и электронных видов учебной литературы.
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий	Не владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий	Владеет навыками по анализу, но не может обосновать результаты выполненных заданий	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий в полной мере, самостоятельно их интерпретирует и анализирует
Навыки	Не владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками



теоретического и экспериментального исследований	теоретического и экспериментального исследований	теоретического исследования, допуская незначительные ошибки	теоретического и экспериментального исследований,	теоретического и экспериментального исследований в полной мере, самостоятельно их интерпретирует и анализирует
Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента	Не владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента	Владеет навыками планирования и постановки, без обработки результатов эксперимента	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента, может самостоятельно изменять и формулировать их

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 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	Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбуки, принтеры, персональные компьютеры
2	Учебно-экспериментальная столярная мастерская кафедры ТМиСМ БГТУ.	Сушильный шкаф, универсальный циркульный станок, фуганок, верстаки столярные.
3	Читальный зал	Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети интернет

#### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 7	Лицензионный договор №63-14к от 02.07.2014
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 17E0170707130320867250
3	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
4	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063>.
2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109629>.
3. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — 978-5-89838-540-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010.html>
4. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс] / О.И. Николайчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 248 с. — 5-98003-287-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693.html>
5. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс] / О.И. Николайчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 248 с. — 5-98003-287-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693.html>

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

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRSMART»  
<http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
8. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>