

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор **В.В. Максаров**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАНОЧНОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Халимоненко А.Д.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель _____ к.т.н., доцент Халимоненко А.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Максаров В.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- повышение основ знаний в общих вопросах станочного и инструментального обеспечения автоматизированного производства.

Основные задачи дисциплины:

- изучение средств автоматизации станочного и инструментального обеспечения автоматизированного производства;

- овладение знаниями об основных принципах и методах инструментального оснащения в автоматизированных производствах;

- формирование представлений о современных методах организации производства, основанных на широком применении современного программно-управляемого технологического оборудования и его оснащения, схемах информационных связей с формированием системы управления производственным процессом;

- приобретение навыков выбора и проектирования систем инструментального обеспечения для различных видов обработки в автоматизированных производствах;

- приобретение навыков наладки станочного оборудования для реализации конкретных производственных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» являются «Основы технологии машиностроения», «Технология конструкционных материалов», «Металлорежущие станки».

Дисциплина «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование машиностроительного производства», «Технология машиностроения».

Особенностью дисциплины является изучение общих вопросов по организации станочного и инструментального обеспечения автоматизированного производства на предприятиях машиностроительного комплекса.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность на основе имеющейся информации проводить выбор оборудования, серийно изготавливаемого	ПКС-5	ПКС-5.2. Знает принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки ПКС-5.3. Умеет определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
инструмента, необходимых для выполнения разработанных операций технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности		ПКС-5.5. Умеет выбирать стандартные инструменты, необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	57	57
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	20	20
Расчетно-графическая работа (РГР)	2	2
Реферат	2	2
Домашнее задание	1	1
Аналитический информационный поиск	2	2
Работа в библиотеке	2	2
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Инструментальное обеспечение автоматизированных производств»	11	6	-	-	5
Раздел 2 «Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве»	78	4	17	17	40
Раздел 3 «Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ»	9	4	-	-	5
Раздел 4 «Система организации инструментального обеспечения»	10	3	-	-	7
Итого:	108	17	17	17	57

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Инструментальное обеспечение автоматизированных производств	<p>Введение.</p> <p>Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве. Технические средства в инструментальном обеспечении в автоматизированных производствах. Управление инструментальным хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств.</p> <p>Функционирование автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства</p> <p>Структурная схема АСИО. Обобщенная структурная схема АСИО ГПС. Функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО: Основной функциональный элемент инструментальный блок (ИБ) в АСИО. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента. Состав технических средств секции настройки и комплектации инструмента. Технические средства инструментального обеспечения на уровне ГПМ.</p>	6
2	Особенности инструментального обеспечения в	<p>Режущий инструмент и его классификация.</p> <p>Режущий инструмент, являющийся составным элементом комплексной автоматизированной</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	автоматизированном производстве	<p>системы. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и модулей ГПС. Применение мерного, немерного и промежуточного инструмента на станках с ЧПУ. Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента. Различие СМП по конструкции, размерам, точности изготовления. Кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно рекомендации ИСО. Тип пластин по конструктивному различию, по форме и виду режущей кромки. Схема построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO. Схема построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO.</p> <p>Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок. Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве. Типовые конструкции резцов для выполнения различных операций на токарных станках с ЧПУ. Эффективность сборных и многогранных пластин из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых материалов. Номенклатура резцов, применяемых на токарных станках с ЧПУ. Схема обработки основных типовых поверхностей токарными резцами. Применение исполнения резцов по конструкции для станков с ЧПУ. Схема крепления державочной части резца. Схема базирования резца в гнезде суппорта.</p>	
3	Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ	<p>Вспомогательный инструмент для токарных станков. Установка режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ, их закрепление в резцедержателях суппортов, револьверных головках, с использованием переходных элементов. Предварительная настройка перед непосредственной установкой в гнездо суппорта или револьверной головки режущего инструмента. Наличие специальных настроечных элементов. Специальные винты (штифты) в торце и сбоку для резцов (или резцовых вставок), сверл, зенкеров и т.д.</p> <p>Предварительная настройка режущего инструмента на заранее заданные величины и определение положения координаты режущей кромки. Закрепление режущих элементов в суппортах и револьверных головках на станках с ЧПУ при использовании различных переходных резцедержателей, втулок, оправок, базовых</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>поверхностей с соответствующими посадочными поверхностями под инструмент. Виды переходных элементов у токарных станков, и их отличительные конструкции.</p> <p>Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ (сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно-расточных) и многоцелевых станков, в том числе и встраиваемых в автоматизированные комплексы. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков с ЧПУ, предназначенных для обработки корпусных деталей и станков с автоматической сменой инструмента. Дополнительные элементы, обеспечивающие захват устройств для транспортирования инструмента из магазина в шпиндель станка и обратно.</p> <p>Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. Быстродействующие переходные патроны и смена основного инструментального блока вследствие замены изношенного инструмента. Быстродействие вспомогательного инструмента для облегчения труда наладчиков при подготовке инструмента. Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков. Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов или режущего инструмента</p> <p>Инструментальные накопители. Накопители инструментов в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов. Виды револьверных головок по расположению оси: с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью поворота инструментального диска. Размещение инструмента в револьверной головке с горизонтальной осью, как параллельно осям с осью головки, так и в радиальном направлении. Вылет относительно оси вращения для радиально размещенного инструмента. Учет вылета инструмента в процессе программирования обработки детали или при наладке станка. Конструкции револьверных головок: с пазами или базовыми отверстиями в поворотном корпусе или со сменными инструментальными дисками. Разновидность цепных магазинов с горизонтальным</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>размещением нескольких параллельных цепей, образующих своего рода транспортер</p> <p>Устройства автоматической смены инструмента. Реализация автоматического обмена инструментом между накопителем инструментов и станком посредством устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Конструкции устройств АСИ без автооператора и с устройства АСИ с автооператором. Устройство АСИ без автооператора с сочетанием револьверной головки и дополнительных узлов, обеспечивающих разжим, поворот и закрепление револьверной головки, а также вращение шпинделя револьверной головки, когда он находится в рабочей позиции. Устройство АСИ с автооператорами в сочетании инструментальных магазинов, автооператоров и других устройств. Автоматический обмен инструментом между накопителями и шпинделем станка, реализуемый устройством АСИ – автооператором. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Конструкции схем работы автооператора</p>	
4	Система организации инструментального обеспечения	<p>Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению. Эффективность функционирования ГПС в зависимости от рационального использования режущего и вспомогательного инструмента. Реализация обеспечения надежного выполнения в ГПС производственных функций в режиме «безлюдной технологии» системой организации инструментального обеспечения. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению в ГПС. Система управления инструментом организации запасов, отладки, использования, восстановления и координации инструмента. Соответствие совокупности информационных сообщений, представляемых посредством документов или дисплея. Одной из главных функций является информационный поиск данных об инструменте. Эффективность поиска систем классификации и кодирования инструмента. Описание наименований инструмента, классификационный код, инвентарный номер, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предприятия</p> <p>Подготовка инструмента к работе. Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения. Пример функционирования подсистемы АСИО «ASTRO»</p>	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>(Италия) для поэтапного формирования от информационного блока по технологическому процессу по своевременной подготовке инструментальных комплектов. Формирование перечня основного, мерительного и вспомогательного инструмента по данным технологического процесса в подсистеме «Tool Room». Реализация схем от подсистемы основного инструмента «Richieste utensili tool requests» до оптимальной схемы сборки инструментального блока «Studio composizioni». Подбор по базе данных из складской системы «Parti Components» по данным подсистемы «Tool Room». Проведение сборки, наладки и комплектации инструментальных блоков «Assemblaggio assembling» с предварительной настройкой по схеме «Presetting» вне станка. Формирование окончательного вида инструментальных блоков по схеме «Assieme assembly» с предварительными размерными параметрами. Настройка и обработка информации через оптическую систему по вершине режущей кромки для токарных блоков и для концевых инструментов, предназначенных для обработки на сверлильно-фрезерно-расточных станках. Устройство для предварительной настройки инструментальных блоков вне ГПМ. Формирование инструментальных комплектов и их взаимосвязь с технологическим процессом</p> <p>Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения. Зона планирования и управления системы инструментального обеспечения на примере системы «Короплан» фирмы «Sandvic Coromant» (Швеция). Координация работы всей производственной системы с использованием главной управляющей ЭВМ. Разработка технологической операции по выбор и назначению инструмента, комплектование их в наборы, карты наладки инструмента, режимов обработки в системе «Короплан». Организационная структура, образующая общий информационный поток по инструменту и технологическому оборудованию. Формирование в управляющей ЭВМ главной базы данных массивов по инструменту в соответствии с используемым оборудованием, и массив по подготовке инструмента, находящийся между складом и станками в определенных зонах промежуточного хранения, контроля и комплектации, массив инструмента складского хранения и зон предварительной подготовки.</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>Перемещение инструмента между зонами транспортными средствами с использованием инструментальных паллет и магазинов, что и определяет соответствующие материальные потоки, доставку реального инструмента от зоны к зоне (от массива к массиву). Подготовка необходимых технологических данных по отношению к выбранному оборудованию по пристаночной номенклатуре инструмента, с рекомендацией отдельных видов по видам обработки и переходам; оптимальному количеству инструмента в наладке и схем наладки; вспомогательному инструменту, для выбранного режущего инструмента и приспособления по принятому виду и размерам заготовки; материалу режущей части инструмента в зависимости от материала заготовки, геометрии и вида заточки инструмента; режима обработки в зависимости от определенных входных данных; расчетную стойкость инструмента, периода наладок и расчетное время замен инструмента; варианты технологических решений на базе критериев оптимизации (максимальная производительность, минимальная себестоимость, гарантированной стойкости инструмента; время обработки деталей, производительности и формирования управляющих программ для оборудования с ЧПУ). Формирование структуры технологических операций общим данным; перечня переходов; данных всех инструментов (в сборке); режима обработки на каждый инструмент; последовательности использования инструментов в операции; рекомендации по наладке инструментов на данную операцию; по времени операции (время работы каждого инструмента, время простоев, интервала на замену инструментов, расчетной стойкости инструментов, общее время обработки деталей); себестоимости операции и заданной партии деталей. Формирование всех технологических задач с базой данных, состоящих из следующих файлов: файла станков, материалов, инструментов, вспомогательных инструментов, твердосплавных сменных пластин, параметров резания и файла рекомендаций</p>	
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
----------	---------	-------------------------------	-----------------------------

1	Раздел 2.	Схема построения обозначения державок резцов для наружного точения в зависимости от механизма крепления пластины	6
2	Раздел 2.	Схема построения обозначения державок резцов для наружного точения в зависимости от формы пластины	4
3	Раздел 2.	Схема построения обозначения державок резцов для наружного точения, в зависимости от типа державки по углу в плане	4
4	Раздел 2.	Построение общей схемы обозначения державок резцов для наружного точения согласно ISO	3
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2.	Сборка и предварительная настройка резцов для токарной обработки	10
2	Раздел 2.	Сборка и предварительная настройка концевого инструмента	7
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного

приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (РГР, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Примерная тематика РГР и рефератов:

- сравнительная оценка инструментальных материалов;
- выбор и обоснование материала режущей части инструмента;
- настройка инструмента;
- организация системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ;
- система поддержания работоспособности инструмента для станков с ЧПУ.

По РГР и реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств

1. Что такое инструментальный блок?
2. Что такое инструментальная наладка?
3. Что такое инструментальный комплект?
4. Что входит в состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента автоматизированных производств?
5. Что входит в состав автоматизированной транспортно-складской системы по инструментальнообеспечению (АТСС–И) автоматизированного производства?
6. Какова роль инструмента в автоматизированном производстве?
7. Что понимается под автоматизированной системой инструментального обеспечения?
8. Принципы организации системы инструментального обеспечения автоматизированных производств.
9. Перечислите структурные составляющие автоматизированной системой инструментального обеспечения гибких производственных систем.
10. Что включает в себя основной функциональный элемент АСИО?
11. Какие функции выполняет информационно-управляющая подсистема в АСИО?

Раздел 2. Особенности инструментального обеспечения в автоматизированном производстве

1. Какова роль инструмента в автоматизированном производстве?
2. Что понимается под автоматизированной системой инструментального обеспечения?
3. Принципы организации системы инструментального обеспечения автоматизированных производств.
4. Перечислите структурные составляющие автоматизированной системой инструментального обеспечения гибких производственных систем.
5. Что включает в себя основной функциональный элемент АСИО?
6. Какие функции выполняет информационно-управляющая подсистема в АСИО?
7. Как осуществляется подбор режущего инструмента под обработку поверхностей обрабатываемых заготовок?
8. Какие применяют по конструкции резцы для станков с ЧПУ?
9. Какую функцию выполняют штыри у державочного резца перед установкой в гнездо суппорта станка?

Раздел 3. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ

1. Какое существует различие при настройке резцов и концевых инструментов на токарных станках с ЧПУ?
2. Какие существуют схемы установки инструментальных блоков на токарных станках с ЧПУ?
3. Какую функцию выполняет вспомогательный инструмент на станках с ЧПУ?
4. Какую функцию выполняет агрегатно-модульный принцип в системе инструментального обеспечения на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве?
5. Как формируется схема построения сборного расточного инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве?
6. В чем заключается модульность инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ при обработке корпусных изделий?
7. В чем заключается принцип агрегатирования в системах вспомогательного инструмента для сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ?
8. Какую функцию выполняют инструментальные накопители?
9. Перечислите виды инструментальных накопителей.
10. Почему настраивают инструментальный блок с режущим инструментом вне инструментального накопителя на станке с ЧПУ?
11. Какую функцию выполняет принцип множественности инструментальных накопителей на станках с ЧПУ?
12. Какую функцию выполняют устройства автоматической смены инструмента на станках с ЧПУ в автоматизированном производстве?
13. Какие существуют формы захвата инструментальных блоков?
14. Какие существуют автооператоры для смены инструмента?
15. Какие движения осуществляет автооператор на станках с ЧПУ?

Раздел 4. Система организации инструментального обеспечения

1. Какую функцию выполняет система управления инструментом в автоматизированном производстве?
2. Что используется для эффективного поиска основного, мерительного и вспомогательного инструмента в базе данных АСИО?
3. Что является основными структурными составляющими АСИО на управленческом уровне в автоматизированном производстве?
4. В чем заключается последовательность подготовки инструментальных комплектов в автоматизированном производстве?
5. Какую задачу преследует процесс предварительной сборки инструментальных блоков?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Роль инструмента в автоматизированном производстве.
2. Что понимается под автоматизированной системой инструментального обеспечения?
3. Принципы организации системы инструментального обеспечения автоматизированных производств.
4. Структурные составляющие автоматизированной системы инструментального обеспечения гибких производственных систем.
5. Что включает в себя основной функциональный элемент АСИО?
6. Функции выполнения информационно-управляющей подсистемы в АСИО.
7. Инструментальный блок, инструментальная наладка, инструментальный комплект.
8. Состав подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента автоматизированных производств.
9. Состав автоматизированной транспортно-складской системы по инструментальному обеспечению (АТСС–И) автоматизированного производства.

10. Подбор режущего инструмента под обработку поверхностей обрабатываемых заготовок.
11. Конструкции резцов для станков с ЧПУ.
12. Функция выполнения штырей у державочного резца перед установкой в гнездо суппорта станка.
13. Регулирование положения вершины резца относительно базовой точки F суппорта.
14. Схема настройки режущих инструментов на токарном станке.
15. Различие при настройке резцов и концевых инструментов на токарных станках с ЧПУ.
16. Схемы установки инструментальных блоков на токарных станках с ЧПУ.
17. Вспомогательный инструмент на станках с ЧПУ.
18. Функция выполнения агрегатно-модульного принципа в системе инструментального обеспечения на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве.
19. Формирование схем построения сборного расточного инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве.
20. Модульность инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ при обработке корпусных изделий.
21. Принцип агрегатирования в системах вспомогательного инструмента для сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ.
22. Функция выполнения инструментальных накопителей.
23. Виды инструментальных накопителей.
24. Принцип множественности инструментальных накопителей на станках с ЧПУ.
25. Какую функцию выполняют инструментальные магазины?
26. Схемы инструментальных магазинов на станках с ЧПУ.
27. Функции выполнения устройства автоматической смены инструмента на станках с ЧПУ в автоматизированном производстве.
28. Существующие формы захвата инструментальных блоков и автооператоры для смены инструмента.
29. Поэтапная смена инструмента из шпинделя до инструментального накопителя с помощью автооператора.
30. Позиция ожидания при функционировании устройства автоматической смены инструмента на станках с ЧПУ в автоматизированном производстве.
31. Эффективный поиск основного, мерительного и вспомогательного инструмента в базе данных АСИО.
32. Основные функции управления инструментом в ГПС.
33. Основные структурные составляющие АСИО на управленческом уровне в автоматизированном производстве.
34. Существующие этапы в системе инструментального обеспечения при подаче инструмента на станок.
35. Существующие этапы в системе инструментального обеспечения при эксплуатации инструмента в ГПМ.
36. В чем заключается последовательность подготовки инструментальных комплектов в автоматизированном производстве?
37. Какую задачу преследует процесс предварительной сборки инструментальных блоков?
38. Назначение приборов и устройств на этапе подготовки инструментальных комплектов.
39. Какой принцип реализуется при определении вершины режущей кромки при предварительной настройке инструментального блока?
40. Перечислите основные функции управляющей ЭВМ при планировании и управлении системы инструментального обеспечения системы «Короплан» фирмы «Sandvic Coromant» (Швеция).
41. Какую функцию выполняет схема наладки в управляющей программе для оборудования с ЧПУ в системе «Короплан»?
42. Какую базу данных необходимо поддерживать в гибком автоматизированном производстве для надежного функционирования системы инструментального обеспечения?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
Вариант 1		
1.1	По виду характеру обработки токарные резцы подразделяются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. На цельные, составные и сборные. 2. На радиальные и тангенциальные 3. На черновые, чистовые и для тонкого точения. 4. На проходные, подрезные и расточные.
1.2	В условиях автоматизированного производства замена режущего инструмента по «жесткой» профилактике осуществляется в случае...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Когда каждый отказывающийся инструмент заменяется по мере его выхода из строя через случайный период времени безотказной работы. 2. Когда каждый инструмент заменяется принудительно через оптимальный период замены. 3. Когда группа режущего инструмента с одинаковым средним значением стойкости и одним законом ее распределения заменяется одновременно по мере достижения ими оптимального периода замены независимо от времени установки каждого инструмента. 4. Когда все инструменты заменяются одновременно по мере отказа одного из них.
1.3	В условиях автоматизированного производства при косвенном контроле инструмента измеряется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Длина инструмента. 2. Цвет стружки. 3. Параметры выкрашивания режущей кромки. 4. Площадка на задней грани.
1.4	По количеству одновременно участвующих в обработке лезвий инструмента процесс резания может быть...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямоугольным и косоугольным. 2. Однолезвийным и многолезвийным. 3. С постоянным и переменным сечениями. 4. Свободным и несвободным.
1.5	Инструментальная сталь У11А содержит такое количество углерода...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1%. 2. 10%. 3. 11%. 4. 1,1%.
1.6	Ванадий в инструментальных легированных сталях в основном способствует...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышению твердости и благоприятствует получению мелкозернистой структуры. 2. Повышению красностойкости и износостойкости. 3. Повышению прокаливаемости и твердости. 4. Понижению твердости и износостойкости.
1.7	Литера М в обозначении инструментальной стали марки Р6М5 указывает на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Содержание в стали хрома. 2. То, что сталь является быстрорежущей. 3. Содержание в стали молибдена. 4. Содержание в стали ванадия.
1.8	Повышение содержания ванадия в быстрорежущих сталях способствует...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшению износостойкости. 2. Повышению износостойкости. 3. Увеличению теплостойкости и твердости. 4. Понижению теплостойкости и твердости.
1.9	Твердый сплав Т15К6 относится к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вольфрамкобальтовым сплавам. 2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам. 3. Вольфрамотитанотанталокобальтовым сплавам. 4. Безвольфрамкобальтовым сплавам.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.10	Твердый сплав ТМЗ относится к...	1. Вольфрамокобальтовым сплавам. 2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам. 3. Вольфрамотитанотанталокобальтовым сплавам. 4. Безвольфрамокобальтовым сплавам.
1.11	Твердый сплав ВК8 в основном предназначается для обработки...	1. Углеродистых и легированных сталей. 2. Чугунов и цветных сплавов. 3. Труднообрабатываемых сталей. 4. Жаропрочных сплавов.
1.12	Сумма заднего и переднего углов, а также угла заострения равна...	1. 120°. 2. 90°. 3. 180°. 4. 150°.
1.13	Стойкость инструмента оценивается...	1. Скоростью наростообразования. 2. Временем нормального износа. 3. Временем между двумя переточками. 4. Вероятностью отказа.
1.14	К характеристикам абразивных инструментов, изготавливаемых на жесткой основе, относятся...	1. Скорость резания. 2. Величина подачи. 3. Материал и размеры режущих зерен. 4. Твердость.
1.15	За координатные плоскости для однолезвийного инструмента принимают ...	1. Плоскости резания и основную. 2. Плоскости переднюю и заднюю. 3. Плоскости вспомогательную и главную заднюю. 4. Плоскости резания и переднюю.
1.16	Разрушение режущей части инструмента проявляется в виде выкрашивания и сколов при этом его виде...	1. Размерном. 2. Пластическом. 3. Хрупком. 4. Абразивном.
1.17	Инструментальный материал марки P18 относится к...	1. Быстрорежущим сталям. 2. Углеродистым сталям. 3. Твердым сплавам. 4. Легированным сталям.
1.18	Способность производственной системы к переналадке, адаптации, называется...	1. Жесткостью. 2. Точностью. 3. Оптимизацией. 4. Гибкостью.
1.19	Когда все инструменты заменяются на станке одновременно по мере отказа одного из них, это называется...	1. Смешанным способом. 2. Заменой по отказам. 3. Параллельная замена. 4. Индивидуальная замена.
1.20	К методам дробления стружки при прерывистом резании относится...	1. Предварительная подготовка поверхности 2. Релаксационный. 3. Подбор режимов резания. 4. Изменение конструкции инструмента.
Вариант 2		
2.1	Одной из причин возникновения вынужденных колебаний при обработке являются...	1. Периодичность процесса стружкообразования. 2. Периодичность образования и срыва нароста. 3. Неравномерный припуск. 4. Колебательный характер сил трения.
2.2	По конструкции головки токарные резцы	1. На прямые, отогнутые, изогнутые и

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	подразделяются...	<p>оттянутые.</p> <p>2. На радиальные и тангенциальные</p> <p>3. На черновые, чистовые и для тонкого точения.</p> <p>4. На проходные, подрезные и расточные.</p>
2.3	В условиях автоматизированного производства замена режущего инструмента осуществляется методом параллельной замены в случае...	<p>1. Когда каждый отказывающийся инструмент заменяется по мере его выхода из строя через случайный период времени безотказной работы.</p> <p>2. Когда каждый инструмент заменяется принудительно через оптимальный период замены.</p> <p>3. Когда группа режущего инструмента с одинаковым средним значением стойкости и одним законом ее распределения заменяется одновременно по мере достижения ими оптимального периода замены независимо от времени установки каждого инструмента.</p> <p>4. Когда все инструменты заменяются одновременно по мере отказа одного из них.</p>
2.4	К косвенным методам контроля инструмента не относится...	<p>1. Контроль состояния станка по параметрам виброакустической эмиссии.</p> <p>2. Контроль по ресурсу стойкости инструмента.</p> <p>3. Контроль состояния задней грани инструмента.</p> <p>4. Контроль состояния инструмента по интенсивности тепловыделения.</p>
2.5	По ориентации режущей кромки инструмента относительно вектора скорости главного движения процесс резания может быть...	<p>1. Прямоугольным и косоугольным.</p> <p>2. Однолезвийным и многолезвийным.</p> <p>3. С постоянным и переменным сечениями.</p> <p>4. Свободным и несвободным.</p>
2.6	Инструментальная сталь У12А содержит такое количество углерода...	<p>1. 2%.</p> <p>2. 12%.</p> <p>3. 1,2%.</p> <p>4. 0,2%.</p>
2.7	Вольфрам в инструментальных легированных сталях в основном способствует...	<p>1. Повышению твердости и благоприятствует получению мелкозернистой структуры.</p> <p>2. Повышению красностойкости и износостойкости.</p> <p>3. Повышению прокаливаемости и твердости.</p> <p>4. Понижению твердости и износостойкости.</p>
2.8	Цифра 5 в обозначении инструментальной стали марки Р6М5 указывает на то, что...	<p>1. Содержание хрома в стали 5%.</p> <p>2. Эта сталь является быстрорежущей.</p> <p>3. Содержание молибдена в стали 5%.</p> <p>4. Содержание ванадия в стали 5%.</p>
2.9	Повышение содержания молибдена в быстрорежущих сталях способствует...	<p>1. Уменьшению температуры закалки.</p> <p>2. Повышению износостойкости.</p> <p>3. Увеличению теплостойкости и твердости.</p> <p>4. Понижению теплостойкости и твердости.</p>
2.10	Твердый сплав ТТ8К6 относится к...	<p>1. Вольфрамокобальтовым сплавам.</p> <p>2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам.</p> <p>3. Вольфрамотитанотаналокобальтовым сплавам.</p> <p>4. Безвольфрамокобальтовым сплавам.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
2.11	Твердый сплав ТМН30 относится к...	1. Вольфрамкобальтовым сплавам. 2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам. 3. Вольфрамотитанотанталокобальтовым сплавам. 4. Безвольфрамкобальтовым сплавам.
2.12	Твердый сплав ТТ8К6 в основном предназначается для обработки...	1. Углеродистых сталей. 2. Чугунов и цветных сплавов. 3. Легированных сталей. 4. Жаропрочных сплавов.
2.13	Из технологических факторов наибольшее влияние на шероховатость обработанной поверхности оказывает...	1. Подача инструмента. 2. Скорость резания. 3. Температура в зоне резания. 4. Материал режущей части.
2.14	У шлифовального круга режущими элементами являются мельчайшие зерна, расположенные...	1. Беспорядочно на рабочей поверхности. 2. Параллельно оси круга. 3. Под углом 45° к оси круга. 4. Перпендикулярно к оси круга.
2.15	Инструментальный материал марки Р9 относится к...	1. Быстрорежущим сталям. 2. Углеродистым сталям. 3. Твердым сплавам. 4. Легированным сталям.
2.16	Стружка, представляющая непрерывную ленту, называется...	1. Элементной стружкой. 2. Сливной стружкой. 3. Стружкой надлома. 4. Суставчатой стружкой.
2.17	Поверхностно-активные вещества являются основными компонентами этого вида СОЖ...	1. Водных. 2. Углеводородных. 3. Масляных. 4. Синтетических.
2.18	Кинематические геометрические параметры инструмента – это его параметры...	1. В покое 2. В процессе резания. 3. При установке. 4. При наладке.
2.19	Способность системы продолжать работу при отказах отдельных технологических элементов называется...	1. Технологическая гибкость. 2. Машинная гибкость. 3. Производственная гибкость. 4. Маршрутная гибкость.
2.20	Степень автоматизации АСИО, при которой ее элементы могут работать автоматически в течение, по крайней мере, одной производственной смены в отсутствие человека, называется...	1. Безлюдным режимом. 2. Комплексной. 3. Полной. 4. Частичной.
Вариант 3		
3.1	По виду обработки токарные резцы подразделяются...	1. На цельные, составные и сборные. 2. На радиальные и тангенциальные 3. На черновые, чистовые и для тонкого точения. 4. На проходные, подрезные и расточные.
3.2	В условиях автоматизированного производства замена режущего инструмента по отказам осуществляется в случае...	1. Когда каждый отказывающий инструмент заменяется по мере его выхода из строя через случайный период времени безотказной работы. 2. Когда каждый инструмент заменяется принудительно через оптимальный период

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		замены. 3. Когда группа режущего инструмента с одинаковым средним значением стойкости и одним законом ее распределения заменяется одновременно по мере достижения ими оптимального периода замены независимо от времени установки каждого инструмента. 4. Когда все инструменты заменяются одновременно по мере отказа одного из них.
3.3	В условиях автоматизированного производства при прямом контроле инструмента измеряется...	1. Изменение силы резания. 2. Ресурс стойкости. 3. Геометрические параметры. 4. Параметры виброакустической эмиссии.
3.4	По количеству участвующих в обработке режущих кромок инструмента процесс резания может быть...	1. Прямоугольным и косоугольным. 2. Однолезвийным и многолезвийным. 3. С постоянным и переменным сечениями. 4. Свободным и несвободным.
3.5	Инструментальная сталь У10А содержит такое количество углерода...	1. 1%. 2. 10%. 3. 11%. 4. 0,1%.
3.6	Хром в инструментальных легированных сталях способствует...	1. Повышению твердости и благоприятствует получению мелкозернистой структуры. 2. Повышению красностойкости и износостойкости. 3. Повышению прокаливаемости и твердости. 4. Понижению твердости и износостойкости.
3.7	Литера Р в обозначении инструментальной стали марки Р6М5 указывает на то, что...	1. Содержание хрома в стали 6%. 2. Эта сталь является быстрорежущей. 3. Содержание молибдена в стали 6%. 4. Содержание ванадия в стали 6%.
3.8	Повышение содержания кобальта в быстрорежущих сталях способствует...	1. Уменьшению износостойкости. 2. Повышению износостойкости. 3. Увеличению теплостойкости и твердости. 4. Понижению теплостойкости и твердости.
3.9	Твердый сплав ВК6 относится к...	1. Вольфрамокобальтовым сплавам. 2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам. 3. Вольфрамотитанотанталокобальтовым сплавам. 4. Безвольфрамокобальтовым сплавам.
3.10	Твердый сплав КНТ16 относится к...	1. Вольфрамокобальтовым сплавам. 2. Вольфрамотитанокобальтовым сплавам. 3. Вольфрамотитанотанталокобальтовым сплавам. 4. Безвольфрамокобальтовым сплавам.
3.11	Твердый сплав Т5К10 в основном предназначается для обработки...	1. Углеродистых и легированных сталей. 2. Чугунов и цветных сплавов. 3. Труднообрабатываемых сталей. 4. Жаропрочных сплавов.
3.12	Статические геометрические параметры инструмента – это параметры инструмента...	1. В процессе резания. 2. При заточке. 3. В покое. 4. При установке.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
3.13	Форма и размеры сечения срезаемого слоя при инструментальной обработке материала зависят от...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-механических свойств обрабатываемого материала. 2. Величины подачи и глубины резания, геометрических параметров режущего инструмента и формы режущей кромки. 3. Скорости и температуры резания. 4. Механических свойств материала режущего инструмента.
3.14	При инструментальной обработке потоки возникающей теплоты отводятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только в инструмент и оснастку. 2. Только в станочное приспособление. 3. Только в стружку и режущий клин инструмента. 4. В стружку, заготовку, инструмент.
3.15	Мерами борьбы с наростообразованием на инструменте являются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Применение высоких скоростей резания, увеличение переднего угла резца, применение СОЖ, доводка передней поверхности инструмента. 2. Уменьшение скоростей резания и уменьшения подачи. 3. Применение высоких скоростей резания с уменьшением подачи. 4. Уменьшение переднего угла резца и скорости резания.
3.16	Способность производственной системы производить заданное множество деталей различными способами и инструментами называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая гибкость. 2. Машинная гибкость. 3. Операционная гибкость. 4. Маршрутная гибкость.
3.17	Отношение времени автоматической работы производственной системы к рассматриваемому периоду времени называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гибкостью. 2. Автоматическим циклом. 3. Степенью автоматизации. 4. Автоматическим периодом.
3.18	Марка инструментального материала Т15К6 относится к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Быстрорежущим сталям. 2. Инструментальным сталям. 3. Твердым сплавам. 4. Низколегированным инструментальным сталям.
3.19	Марка инструментального материала ВОК-63 относится к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Быстрорежущим сталям. 2. Инструментальным сталям. 3. Режущей керамике. 4. Низколегированным инструментальным сталям.
3.20	Инструментальный материал марки ВОКС-300 является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическим композиционным материалом на основе оксида алюминия, армированным нитевидными монокристаллами карбида кремния. 2. Керамическим материалом на основе нитрида кремния, с добавками оксидов металлов. 3. Композиционным материалом из высокопрочной твердосплавной подложки и одного или нескольких слоев керамического режущего материала. 4. Керамическим материалом оксидного типа, на основе оксида алюминия.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Балла О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: учеб. пособие / О.М. Балла. - СПб: Лань, 2017. - 200 с.
<https://e.lanbook.com/book/97677>
2. Панкратов Ю.М. САПР режущих инструментов: учеб. пособие - СПб: Лань, 2013. - 336 с.
<https://e.lanbook.com/book/5249>
3. Проектирование металлообрабатывающих инструментов: учеб. пособие / А.Г. Схиртладзе [и др.]. - СПб: Лань, 2015. – 256 с.
<https://e.lanbook.com/book/64341>
4. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учеб. пособие - СПб: Лань, 2017. - 368 с.
<https://e.lanbook.com/book/95159>
5. Максаров В.В. Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства / В.В. Максаров, А.Д. Халимоненко. - СПб: Издательство «Лема», 2018. – 85 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Романенко А.М. Режущий инструмент: учеб. пособие - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. - 103 с.
<https://e.lanbook.com/book/69516>
2. Григорьев С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов вузов: учеб. - М: Машиностроение, 2009. - 368 с.
<https://e.lanbook.com/book/731>
3. Трусов А.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. - 200 с.
<https://e.lanbook.com/book/6609>
4. Зубарев Ю.М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении: учеб. пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. - СПб: Лань, 2017. - 160 с.
<https://e.lanbook.com/book/93000>
5. Артамонов Е.В. Расчет и проектирование сменных режущих пластин и сборных инструментов: монография / Е.В. Артамонов, Т.Е. Помигалова, М.Х. Утешев. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. - 152 с.
<https://e.lanbook.com/book/28284>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Максаров В.В. Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства: методические указания к лабораторным работам / В.В. Максаров, А.Д. Халимоненко, Т.С. Голиков. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 25 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1544318027.pdf
2. Максаров В.В. Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебно-методический комплекс / В.В. Максаров, А.Д. Халимоненко. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2013. – 129 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544318027.pdf
3. Халимоненко А.Д. Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 21 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544318027.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».
<http://rucont.ru/>

14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитории для проведения практических занятий.

Аудитория используется при проведении практических и лабораторных занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 .

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 .

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800×1200 мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.