

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
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	15.04.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технология автоматизированного машиностроения
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Халимоненко А.Д.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1025 от 14.08.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение» направленность (профиль) «Технология автоматизированного машиностроения».

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:

- формирование знаний в области современных тенденций развития технологии машиностроения, подготовка к решению профессиональных задач, связанных с использованием комплексной механизации и автоматизации процессов инструментального обеспечения автоматизированного производства, основанных на базе использования эффективных робототехнических комплексов, средств измерения и вычислительной техники.

Основные задачи дисциплины:

- овладение методами оценки уровня и степени автоматизации инструментального обеспечения автоматизированного производства машиностроительного комплекса;

- овладение методами формирования системы инструментального оснащения автоматизированного производства;

- формирование представлений о современном состоянии машиностроительной отрасли, перспективах развития технологии машиностроения и средствах автоматизации инструментального обеспечения автоматизированного производства;

- приобретение навыков применения методов формирования системы инструментального оснащения автоматизированного производства;

- приобретение навыков практического применения современных методов организации производства, основанных на широком применении современного программно-управляемого технологического оборудования, схем информационных связей с формированием контуров управления в производственном процессе;

- приобретение навыков для овладения современными методами выбора и проектирования систем инструментального обеспечения для различных видов обработки в автоматизированных производствах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Научные основы современного машиностроения», «Компьютерные технологии в машиностроении», «Автоматизация расчета и оптимизация режимов резания».

Особенностью дисциплины является формирование базы знаний в области задач, связанных с использованием комплексной механизации и автоматизации процессов инструментального обеспечения автоматизированного производства, формируемых на базе робототехнических комплексов, средств измерения и вычислительной техники.

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

Процесс изучения дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способность на основе имеющейся информации проводить выбор оборудования, серийно изготавливаемого инструмента, необходимых для выполнения разработанных операций технологического процесса изготовления изделий машиностроения высокой сложности</i>	<i>ПКС-4</i>	<i>ПКС-4.5. Умеет выбирать стандартные инструменты, необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности</i>
<i>Способность применять современные методы технологических расчетов значений припусков, промежуточных размеров на обработку поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности, а также рациональных технологических режимов работы при проектировании операций их изготовления, в том числе с применением САРР-систем</i>	<i>ПКС-5</i>	<i>ПКС-5.3. Умеет устанавливать технологические режимы технологических операций для реализации изготовления деталей машиностроения высокой сложности, в том числе, с применением САРР-систем</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		I
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	28	28
Выполнение курсовой работы / проекта		
Расчетно-графическая работа (РГР)	10	10
Реферат	10	10
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе		
Подготовка к коллоквиуму		
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к зачету / дифф. зачету		
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	4	4
зач. ед.	144	144

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия 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 машиностроительного производства»	30	6	4	-	20
Раздел 2 «Проблемы инструментального обеспечения в автоматизированном производстве»	40	4	6	-	30
Раздел 3 «Системы вспомогательного инструмента в автоматизированном производстве»	18	4	4	-	10
Раздел 4 «Система организации инструментального	20	3	3	-	14

обеспечения в автоматизированном производстве»					
Итого:	108	17	17	-	74

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Инструментальное обеспечение машиностроительного производства	<p>Введение.</p> <p>Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве.</p> <p>Классификация инструментов. Современные инструментальные материалы.</p> <p>Технические средства инструментального обеспечения в условиях автоматизированного производства.</p> <p>Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО) в условиях автоматизированных производств. Управление АСИО.</p> <p>Функционирование автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства</p> <p>Структурная схема АСИО. Обобщенная структурная схема АСИО. Функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО. Подсистема комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента. Технические средства инструментального обеспечения на уровне ГПМ.</p>	6
2	Проблемы инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	<p>Режущий инструмент и его классификация. Классификация режущего инструмента. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и модулей ГПС.</p> <p>Классификация сменных многогранных пластин (СМП). Кодирование СМП согласно ISO. Кодирование сборного режущего инструмента согласно ISO.</p> <p>Инструментальная номенклатура сборного режущего инструмента. Типовые конструкции резцов для выполнения различных операций на токарных станках с ЧПУ. Эффективность СМП из твердого сплава, режущей керамики и сверхтвердых материалов. Схемы обработки типовых элементов. Схемы базирования инструмента в станках с ЧПУ.</p>	4
3	Системы вспомогательного инструмента в автоматизированном производстве	<p>Система вспомогательного инструмента для токарных станков с СПУ. Установка и закрепление режущего инструмента на станках с ЧПУ токарной группы. Переходные элементы и адаптеры. Виды переходных элементов у токарных станков, и их отличительные конструкции. Настройка режущего инструмента.</p> <p>Система вспомогательного инструмента для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Установка и закрепление режущего инструмента на станках</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>с ЧПУ сверлильно-расточной и фрезерной групп. Переходные элементы и адаптеры. Виды переходных элементов у станков сверлильно-расточной и фрезерной групп, и их отличительные конструкции. Настройка режущего инструмента.</p> <p>Дополнительные элементы, обеспечивающие захват устройств для транспортирования инструмента из магазина в шпиндель станка.</p> <p>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. Размещение инструмента в револьверной головке. Конструкции револьверных головок. Разновидности цепных магазинов с горизонтальным размещением нескольких параллельных цепей</p> <p>Устройства автоматической смены инструмента. Реализация автоматического обмена инструментов 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 инструментов между накопителями и шпинделем станка, реализуемый устройством АСИ – автооператором. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Схемы работы автооператоров</p>	
4	Система организации инструментального обеспечения в автоматизированном производстве	Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению. Эффективность функционирования ГПС в зависимости от рационального использования режущего и вспомогательного инструмента. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению в ГПС. Система управления инструментом. Эффективность поиска систем классификации и кодирования инструмента. Описание наименований инструмента, классификационный код, инвентарный номер, прямое и обратное преобразование стандартных кодов в коды предпри-	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>ятия</p> <p>Подготовка инструмента к работе. Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения. Функционирование подсистемы АСИО для подготовки инструментальных комплектов. Формирование перечня основного, измерительного и вспомогательного инструмента по данным технологического процесса в подсистеме «Tool Room». Реализация схем от подсистемы основного инструмента до оптимальной схемы сборки инструментального блока. Подбор по базе данных из складской системы по данным подсистемы «Tool Room». Проведение сборки, наладки и комплектации инструментальных блоков с предварительной настройкой по схеме вне станка. Формирование окончательного вида инструментальных блоков по схеме 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. Координация работы производственной системы с использованием главной управляющей программы. Разработка технологической операции по выбору и назначению инструмента, комплектование их в наборы, карты наладки инструмента, режимов обработки. Организационная структура, образующая общий информационный поток по инструменту и технологическому оборудованию. Формирование базы данных по инструменту в соответствии с используемым оборудованием и по подготовке инструмента между складом и станками в определенных зонах промежуточного хранения, контроля и комплектации. Перемещение инструмента между зонами транспортными средствами с использованием инструментальных паллет и магазинов. Подготовка необходимых технологических данных к выбранному оборудованию по номенклатуре инструмента с рекомендацией отдельных видов инструмента по видам обработки и переходам; оптимальному количеству инструмента в наладке и схем</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		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 замены 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 по 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).	
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Выбор материала режущей части инструмента	4
2	Раздел 2.	Выбор типа сменной многогранной пластины и конструкции сборного инструмента	6
3	Раздел 3.	Построение общей схемы обозначения инструмента согласно ISO	4
4	Раздел 4.	Подготовка и настройка инструмента к работе в автоматизированной системе инструментального обеспечения	3
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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.

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:

- рациональный выбор материала режущей части инструмента;
- подбор инструмента для выполнения технологической операции;
- кодификация сменных многогранных пластин и режущего инструмента согласно ISO;
- настройка токарного инструмента для обработки на станках с ЧПУ;
- настройка осевого инструмента для обработки на станках с ЧПУ;
- настройка многолезвийного инструмента для обработки на станках с ЧПУ;
- организация системы инструментального обеспечения в условиях производств различных типов.

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 машиностроительного производства

1. Современные инструментальные материалы.
2. Что такое инструментальный блок, наладка и комплект?
3. Каковы функции информационно-управляющей подсистемы в АСИО?
4. Подсистема комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента.
5. Функционирование автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства.

Раздел 2. Проблемы инструментального обеспечения в автоматизированном производстве

1. Классификация режущего инструмента.
2. Классификация сменных многогранных пластин.
3. Кодирование сборного режущего инструмента согласно ISO.

4. Схемы инструментальной обработки резанием типовых элементов заготовок деталей машин.

5. Схемы базирования инструмента в станках с ЧПУ.

Раздел 3. Системы вспомогательного инструмента в автоматизированном производстве

1. Какие существуют схемы установки и закрепления режущего инструмента на станках с ЧПУ токарной группы?

2. Какую функцию выполняет вспомогательный инструмент на станках с ЧПУ?

3. Какую функцию выполняет агрегатно-модульный принцип в системе инструментального обеспечения на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве?

4. Виды инструментальных накопителей.

5. Какие существуют автооператоры для смены инструмента?

Раздел 4. Система организации инструментального обеспечения в автоматизированном производстве

1. Какую функцию выполняет система управления инструментом в автоматизированном производстве?

2. Информационные и материальные потоки по инструментальному обеспечению в ГПС.

3. Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения.

4. Функционирование подсистемы АСИО для подготовки инструментальных комплектов.

5. Как проводится сборка, наладка и комплектация инструментальных блоков с предварительной настройкой по схеме вне станка.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Какова роль различных систем инструментов в автоматизированном производстве?

2. Что понимается под автоматизированной системой инструментального обеспечения?

3. Каковы основные принципы организации системы инструментального обеспечения автоматизированных производств?

4. Какие структурные составляющие автоматизированной системы инструментального обеспечения ГПС существуют?

5. Что включает в себя основной функциональный элемент АСИО?

6. Какие функции у информационно-управляющей подсистемы в АСИО?

7. Чем отличаются инструментальный блок, инструментальная наладка, инструментальный комплект?

8. Какой структурный состав должен быть у подсистемы комплексной подготовки, сборки и настройки инструмента автоматизированных производств?

9. Какой структурный состав должен быть у автоматизированной транспортно-складской системы по инструментальному обеспечению (АТСС–И) автоматизированного производства?

10. Как осуществляется подбор режущего инструмента под обработку поверхностей обрабатываемых заготовок?

11. Какая конструкция у резцов для станков с ЧПУ?

12. Какая функция у штырей резца перед установкой в гнездо суппорта станка?

13. Как осуществляется регулирование положения вершины резца относительно базовой точки суппорта?

14. Какова схема настройки режущих инструментов на токарном станке?

15. Какие бывают различия при настройке резцов и концевых инструментов на токарных станках с ЧПУ?

16. Какие бывают схемы установки инструментальных блоков на токарных станках с ЧПУ?

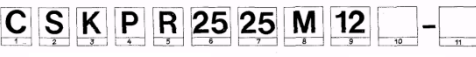
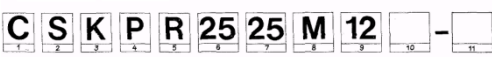
17. Какова классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ?


18. Какая функция у агрегатно-модульного принципа в системе инструментального обеспечения на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве?

19. Как осуществляется формирование схем построения сборного расточного инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках в автоматизированном производстве?

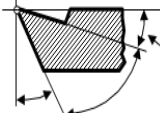

20. Что такое модульность инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ при обработке корпусных изделий?
21. Как работает принцип агрегатирования в системах вспомогательного инструмента для сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ?
22. Какая функция у инструментальных накопителей?
23. Какие виды инструментальных накопителей существуют?
24. Что такое принцип множественности инструментальных накопителей на станках с ЧПУ?
25. Какую функцию выполняют инструментальные магазины?
26. Какие схемы инструментальных магазинов на станках с ЧПУ существуют?
27. Какая функция у устройств автоматической смены инструмента на станках с ЧПУ в автоматизированном производстве?
28. Какие существуют формы захвата инструментальных блоков и автооператоры для смены инструмента?
29. В чем заключается поэтапная смена инструмента из шпинделя до инструментального накопителя с помощью автооператора?
30. Для чего необходима позиция ожидания при функционировании устройства автоматической смены инструмента на станках с ЧПУ в автоматизированном производстве?
31. Как осуществляется эффективный поиск основного, мерительного и вспомогательного инструмента в базе данных АСИО?
32. Каковы основные функции управления инструментом в ГПС?
33. Какие существуют основные структурные составляющие АСИО на управленческом уровне в автоматизированном производстве?
34. Какие этапы существуют в системе инструментального обеспечения при подаче инструмента на станок?
35. Какие этапы существуют 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. Какое назначение у приборов и устройств на этапе подготовки инструментальных комплектов?
39. Какой принцип реализуется при определении вершины режущей кромки при предварительной настройке инструментального блока?
40. Какие основные функции у управляющей программы при планировании и управлении системы инструментального обеспечения?

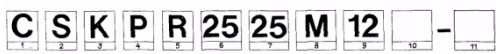
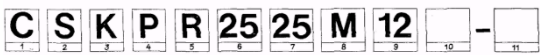

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

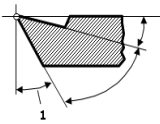

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
Вариант 1		
1.	<p>На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO первой буквой обозначается...</p> 	<p>1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Исполнение державки.</p>
2.	<p>На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO восьмой буквой обозначается...</p> 	<p>1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Длина резца.</p>
3.	<p>Этот механизм крепления пластины согласно ISO обозначается буквой...</p>	<p>1. С. 2. Р. 3. М.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. S.
4.	Марка инструментального материала Т15К6 относится к...	1. Быстрорежущим сталям. 2. Инструментальным сталям. 3. Твердым сплавам. 4. Низколегированным инструментальным сталям.
5.	Марка инструментального материала ВОК-63 относится к...	1. Быстрорежущим сталям. 2. Инструментальным сталям. 3. Режущей керамике. 4. Низколегированным инструментальным сталям.
6.	Инструментальный материал марки ВОКС-300 является...	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.
7.	Главным недостатком высокоуглеродистых инструментальных сталей является их низкая теплоустойчивость, равная...	1. 200...250° С. 2. 100...150° С. 3. 400...550° С. 4. 700...800° С.
8.	В сталях марки Р6М5 содержится...	1. Хром и вольфрам. 2. Ванадий и титан. 3. Молибден и вольфрам. 4. Кобальт и молибден.
9.	К искусственным абразивным материалам относятся ...	1. Корунд. 2. Алмаз. 3. Наждак. 4. Электрокорунд.
10.	За вектор скорости резания, применительно к проходным резцам, принимают вектор ...	1. Скорости поперечной подачи. 2. Скорости продольной подачи. 3. Окружной скорости заготовки. 4. Результирующий вектор.
11.	На рисунке стрелкой обозначен этот угол резца...	1. Угол заострения. 2. Задний угол. 3. Угол в плане. 4. Угол резания.
12.	На рисунке показана стружка ...	1. Скалывания, 2. Элементная. 3. Сливная. 4. Надлома.
13.	С увеличением износа резца сила резания ...	1. Остается постоянной.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		2. Увеличивается. 3. Уменьшается. 4. Равна 0.
14.	При обработке пластичных материалов в сравнении с хрупкими материалами автоколебания...	1. Больше. 2. Меньше. 3. Одинаковы. 4. Равны 0.
15.	С увеличением переднего угла резца амплитуда автоколебаний...	1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Остается постоянной. 4. Не изменяется.
16.	С увеличением скорости резания количество тепла, передаваемое в инструмент...	1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Незначительно увеличивается. 4. Не изменяется.
17.	При обработке хрупких материалов температура на передней поверхности инструмента...	1. Больше чем на задней поверхности. 2. Меньше чем на задней поверхности. 3. Одинакова на передней и задней поверхностях. 4. Не зависит от обрабатываемого материала.
18.	В результате растворения инструментального материала в обрабатываемом происходит...	1. Адгезионный износ. 2. Абразивный износ. 3. Диффузионный износ. 4. Окислительный износ.
19.	Наиболее интенсивный износ инструмента происходит на стадии...	1. Приработки. 2. Установившегося износа. 3. Катастрофического износа. 4. Нормального износа.
20.	Последовательность применения осевых инструментов для обработки отверстий...	1. Сверло, зенкер, развертка. 2. Зенкер, развертка, сверло. 3. Зенкер, сверло, развертка. 4. Развертка, сверло, зенкер.
Вариант 2		
1.	На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO второй буквой обозначается... 	1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Исполнение державки.
2.	На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO четвертой буквой обозначается... 	1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Задний угол пластины.
3.	Этот механизм крепления пластины согласно ISO обозначается буквой... 	1. С. 2. Р. 3. М. 4. S.
4.	Инструментальные материалы марки ХВГ относятся к...	1. Твердым сплавам. 2. Легированным сталям.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		3. Быстрорежущим сталям. 4. Металлокерамическим сплавам.
5.	Инструментальные материалы марки ВОК-60 относятся к...	1. Твердым сплавам. 2. Режущей керамике. 3. Быстрорежущим сталям. 4. Металлокерамическим сплавам.
6.	Инструментальный материал марки ТВИН-200 является...	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.
7.	Сталь марки Р6М5 относится к...	1. Быстрорежущим сталям. 2. Углеродистым сталям. 3. Твердым сплавам. 4. Легированным сталям.
8.	У шлифовального круга режущими элементами являются мельчайшие зерна, расположенные...	1. Параллельно оси круга. 2. Перпендикулярно к оси круга. 3. Беспорядочно на поверхности круга. 4. Равномерно по поверхности круга.
9.	К органическим связкам шлифовальных кругов относится...	1. Бакелитовая. 2. Силикатная. 3. Магнезиальная. 4. Керамическая.
10.	Плоскость, проходящую через главную режущую кромку резца и вектор скорости резания, называют ...	1. Основной плоскостью. 2. Передней поверхностью. 3. Плоскостью резания. 4. Главной задней поверхностью.
11.	На рисунке стрелкой обозначен этот угол резца...	
		1. Передний угол. 2. Задний угол. 3. Угол в плане. 4. Угол резания.
12.	На рисунке показана стружка ...	
		1. Скалывания, 2. Элементная. 3. Сливная. 4. Надлома.
13.	С уменьшением главного угла в плане сила резания ...	1. Остается постоянной. 2. Увеличивается. 3. Уменьшается. 4. Равна 0.
14.	Частота автоколебаний...	1. Зависит от геометрии инструмента и режимов резания. 2. Не зависит от геометрии инструмента и режимов резания. 3. Зависит только от величины переднего

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		угла. 4. Зависит только от глубины резания.
15.	Для борьбы с автоколебаниями заготовку подвергают...	1. Высокочастотным колебаниям. 2. Низкочастотным колебаниям. 3. Среднечастотным колебаниям. 4. Термообработке.
16.	При обработке труднообрабатываемых материалов количество тепла, передаваемое в инструмент ...	1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Незначительно уменьшается. 4. Не изменяется.
17.	Схватывание инструментального и обрабатываемого материалов с последующим вырывом частиц инструментального материала вызывает...	1. Адгезионный износ. 2. Абразивный износ. 3. Диффузионный износ. 4. Окислительный износ.
18.	Время удовлетворительной работы инструмента (например, время между двумя переточками), называется...	1. Штучным временем. 2. Стойкостью. 3. Периодом переточки. 4. Основным временем.
19.	Состояние инструмента, которое характеризуется его способностью выполнять обработку с установленными требованиями, называется...	1. Надежностью. 2. Работоспособностью. 3. Стойкостью. 4. Качеством.
20.	Для улучшения отвода стружки без вывода сверла из отверстия при глубоком сверлении используют эти сверла...	1. Перовые. 2. Спиральные. 3. Шнековые. 4. Центровочные.
Вариант 3		
1.	На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO третьей буквой обозначается... 	1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Исполнение державки.
2.	Способность системы к переналадке, адаптации, называется...	1. Жесткостью. 2. Гибкостью. 3. Прочностью. 4. Оптимизацией.
3.	На схеме построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ISO пятой буквой обозначается... 	1. Механизм крепления пластины. 2. Форма пластины. 3. Тип державки по углу в плане. 4. Исполнение державки.
4.	Этот механизм крепления пластины согласно ISO обозначается буквой... 	1. С. 2. Р. 3. М. 4. S.
5.	К минералокерамическим инструментальным материалам относятся марки ...	1. ОНТ-20. 2. ВК8. 3. P6M5.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. Х6ВФ.
6.	К режущей керамике относится марка инструментального материала...	1. ВОК-200. 2. ВК8. 3. Р6М5. 4. Х6ВФ.
7.	Инструментальный материал марки ТВИН-400 является...	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.
8.	Инструментальные материалы эльбор-Р и гексанит-Р относятся к...	1. Режущей керамике. 2. Синтетическим сверхтвердым материалам (композитам). 3. Минералокерамическим сплавам. 4. Безвольфрамовым твердым сплавам.
9.	К естественным абразивным материалам относится...	1. Корунд. 2. Карбид кремния. 3. Карбид бора. 4. Синтетический алмаз.
10.	К неорганическим связкам шлифовальных кругов относится...	1. Вулканитовая. 2. Бакелитовая. 3. Глифталевая. 4. Керамическая.
11.	Плоскость, проходящую перпендикулярно к главной режущей кромке резца, перпендикулярную основной плоскости, называют ...	1. Главной секущей плоскостью. 2. Передней поверхностью. 3. Плоскостью резания. 4. Задней плоскостью.
12.	На рисунке цифрой 1 обозначен этот угол резца... 	1. Передний угол. 2. Задний угол. 3. Угол в плане. 4. Угол резания.
13.	На рисунке показана стружка... 	1. Суставчатая. 2. Элементная. 3. Сливная. 4. Надлома.
14.	С увеличением радиуса при вершине резца сила резания ...	1. Остается постоянной. 2. Увеличивается. 3. Уменьшается. 4. Равна 0.
15.	С увеличением толщины срезаемого слоя амплитуда автоколебаний...	1. Увеличивается. 2. Уменьшается. 3. Не изменяется. 4. Остается постоянной.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
16.	Для борьбы с автоколебаниями резец подвергают...	1. Высокочастотным колебаниям. 2. Низкочастотным колебаниям. 3. Среднечастотным колебаниям. 4. Деформации.
17.	При обработке пластичных материалов температура на передней поверхности инструмента...	1. Больше чем на задней поверхности. 2. Меньше чем на задней поверхности. 3. Одинакова на передней и задней поверхностях. 4. Не зависит от обрабатываемого материала.
18.	В результате микроцарапания твердыми компонентами обрабатываемого материала передней и задней поверхностей инструмента происходит...	1. Адгезионный износ. 2. Абразивный износ. 3. Диффузионный износ. 4. Окислительный износ.
19.	Переточку режущего инструмента следует производить до наступления стадии...	1. Приработки. 2. Установившегося износа. 3. Катастрофического износа. 4. Нормального износа.
20.	Контроль, при котором характерно измерение параметров, изменение которых является следствием изменения состояния инструмента (сила резания, температура, вибрации), называется...	1. Точным. 2. Прямым. 3. Косвенным. 4. Координатным.

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. Панкратов Ю.М. САПР режущих инструментов: учеб. пособие - СПб: Лань, 2013. - 336 с.
<https://e.lanbook.com/book/5249>
2. Григорьев С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов вузов - М: Машиностроение, 2009. - 368 с.
<https://e.lanbook.com/book/731>
3. 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>

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. 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>
3. Наука и искусство системного моделирования инструментального обеспечения машиностроительных производств: Монография / В.А. Гречишников - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 376 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=765791>
4. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учеб. пособие / О.М. Балла. - СПб: Лань, 2017. - 368 с.
<https://e.lanbook.com/book/95159>
5. Режущий инструмент. Эксплуатация: учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424209>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Халимоненко А.Д. Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств: учебно-методические материалы для проведения практических занятий. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 14 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544319667.pdf
2. Халимоненко А.Д. Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств: учебно-методические материалы для самостоятельной работы: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 6 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544319667.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 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» (обслуживание до 2020 года)

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.