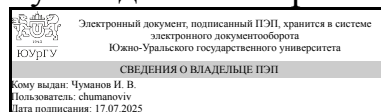


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



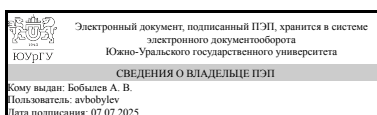
И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Детали машин
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

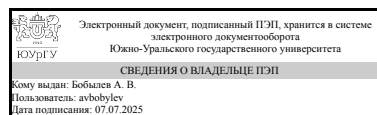
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



А. В. Бобылев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования работоспособных и экономичных машин для различных условий работы. В соответствии с целью при изучении дисциплины решаются следующие задачи: - познакомить обучающихся назначением и принципом работы типовых деталей и узлов машин; - познакомить обучающихся методикой проектирования деталей и узлов машин; - научить обучающихся выполнять геометрические, кинематические и силовые расчеты узлов и деталей машин; - научить обучающихся правильно выбирать материалы для изготовления деталей машин и способы их упрочнения; - научить обучающихся выполнять проектные и проверочные расчеты деталей и узлов машин по основным критериям работоспособности; - научить применять полученные знания при проектировании типовых деталей и узлов машин различного назначения.

Краткое содержание дисциплины

Детали машин и основы конструирования является одной из основополагающих общетехнических дисциплин, изучаемых в ВУЗах на технических специальностях. Она изучает основы ведения расчетов и проектирования деталей машин и механизмов по их основным критериям. Не владея навыками деталей машин и основами конструирования невозможно стать технически грамотным специалистом, поскольку практически все специальные дисциплины базируются на знаниях, полученных при изучении этого курса.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основы информационных технологий, структуру черных металлов, физико-химические процессы выплавки, теплотехнику, огнеупоры, конструкцию плавильных агрегатов, заправочные материалы, энергетические показатели производства и взаимосвязь режимов плавки с качеством продукции. Умеет: использовать математику в логистике, составлять документы предприятия, работать с программами для расчетов, подбирать и анализировать шихту, рассчитывать баланс плавки, выполнять технологические расчеты, работать с документацией и информацией. Имеет практический опыт: Подготавливает качественную графику, ищет информацию онлайн, решает задачи с помощью IT-приложений, управляет производством черных металлов и эксплуатирует соответствующее оборудование.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Гидравлика и основы гидropневмосистем, 1.О.12 Сопротивление материалов	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Гидравлика и основы гидropневмосистем	Знает: сущность и значение информационных технологий, операционные системы, файловые структуры и пользовательские интерфейсы, информационные ресурсы и программное обеспечение; основы информационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач в области профессиональной деятельности; структуру черных металлов; физикохимические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; теплотехнические основы металлургических процессов; назначение и свойства огнеупорных материалов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные ТЭП производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки. Умеет: использовать при исследовании систем логистики подходящие математические методы системного анализа, системного принятия решений; составлять типовые документы, образующиеся в деятельности предприятий; применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов; подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; анализировать качество сырья и готовой продукции; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; выполнять производственные и технологические расчеты; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; находить необходимую

	информацию, пользоваться основными службами глобальных сетей. Имеет практический опыт: подготовки и предоставления графического материала, соответствующего требуемому качеству и современным форматам; самостоятельного поиска информации на заданную тему при помощи поисковых систем Yandex, Google, в том числе в информационно-справочных системах с открытым доступом; решения задач в области профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации; эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов.
1.О.12 Сопротивление материалов	Знает: сущность и значение информационных технологий, операционные системы, файловые структуры и пользовательские интерфейсы, информационные ресурсы и программное обеспечение; основы информационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач в области профессиональной деятельности; структуру черных металлов; физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; теплотехнические основы металлургических процессов; назначение и свойства огнеупорных материалов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные ТЭП производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки., основные нормативы, необходимые для профессиональной деятельности. Умеет: использовать при исследовании систем логистики подходящие математические методы системного анализа, системного принятия решений; составлять типовые документы, образующиеся в деятельности предприятий; применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов; подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; анализировать качество сырья и

	готовой продукции; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; выполнять производственные и технологические расчеты; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; находить необходимую информацию, пользоваться основными службами глобальных сетей., анализировать, составлять и применять техническую документацию. Имеет практический опыт: подготовки и предоставления графического материала, соответствующего требуемому качеству и современным форматам; самостоятельного поиска информации на заданную тему при помощи поисковых систем Yandex, Google, в том числе в информационно-справочных системах с открытым доступом; решения задач в области профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации; эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов., решения задач профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Расчетно-графические работы	37,5	37,5
Подготовка к экзамену	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы конструирования машин	16	8	8	0
2	Механические передачи	16	8	8	0
3	Валы, опоры, муфты	16	8	8	0
4	Соединения, пружины	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	4
2	1	Основы конструирования машин	4
3	2	Введение в механические передачи	2
4	2	Зубчатые передачи	2
5	2	Червячные передачи	2
6	2	Передачи с гибкой связью	2
7	3	Валы и оси	2
8	3	Опоры валов и осей: подшипники качения, подшипники скольжения	3
9	3	Муфты постоянные, сцепные управляемые и автоматические	3
10	4	Резьбовые соединения	4
11	4	Шпоночные и шлицевые соединения	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выбор машиностроительных материалов.	4
1-2	1	Расчет привода.	4
2	2	Подбор электродвигателя, определение передаточных чисел передач и параметров валов	2
3	2	Расчет зубчатых передач	2
4	2	Расчет червячных передач	2
5	2	Расчет ременных передач	1
6	2	Расчет цепных передач	1
7	3	Расчет валов	2
8	3	Расчет подшипников качения и скольжения	2
9	3	Подбор стандартных муфт	2
10	3	Расчет предохранительных муфт	2
11	4	Расчет шпоночных и шлицевых соединений	4
12	4	Расчет болтовых соединений	2
13	4	Расчет пружин	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Расчетно-графические работы	Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168494 . Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач [Текст] : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений / С. А. Чернавский и др. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2008. - 590 с.	5	37,5
Подготовка к экзамену	Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5705 .	5	32

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Выполнение РГР №1. Исследование влияния вида зубчатых передач на массу зубчатых колес	1	5	5 баллов - выставляется за правильно выполненные, качественно оформленные и отлично защищенные работы. 4 балла - выставляется в случае выполнения работы с незначительными ошибками и отклонениями от требований к оформлению, при хорошей защите. 3 балла - выставляется в случае неполного соответствия работы техническому заданию, серьезных	экзамен

						ошибок и отклонений от требований к оформлению, при удовлетворительной защите. 2 балла - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению. Такие работы к защите допускаются только после устранения недочетов. 1 балл - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению, а также при неудовлетворительной защите качественно выполненной работы.	
2	5	Текущий контроль	Выполнение РГР № 2. Исследование несущей способности планетарной передачи	1	5	5 баллов - выставляется за правильно выполненные, качественно оформленные и отлично защищенные работы. 4 балла - выставляется в случае выполнения работы с незначительными ошибками и отклонениями от требований к оформлению, при хорошей защите. 3 балла - выставляется в случае неполного соответствия работы техническому заданию, серьезных ошибок и отклонений от требований к оформлению, при удовлетворительной защите. 2 балла - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению. Такие работы к защите допускаются только после устранения недочетов. 1 балл - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению, а также при неудовлетворительной защите качественно выполненной работы.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Выполнение РГР № 3. Исследование тяговой способности ременной передачи	1	5	5 баллов - выставляется за правильно выполненные, качественно оформленные и отлично защищенные работы. 4 балла - выставляется в случае выполнения работы с незначительными ошибками и отклонениями от требований к оформлению, при хорошей защите. 3 балла - выставляется в случае	экзамен

						неполного соответствия работы техническому заданию, серьезных ошибок и отклонений от требований к оформлению, при удовлетворительной защите. 2 балла - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению. Такие работы к защите допускаются только после устранения недочетов. 1 балл - выставляется в случае несоответствия работы техническому заданию, грубых ошибок и отклонений от требований к оформлению, а также при неудовлетворительной защите качественно выполненной работы.	
4	5	Промежуточная аттестация	Экзамен промежуточной аттестации	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
6	5	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	5 баллов выставляется за курсовой проект, который полностью соответствует техническому заданию, чертежи и ПЗ выполнены качественно, оформлены по стандартам. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы проекта, свободно оперирует данными разработки, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на постав-ленные вопросы. 4 балла выставляется за курсовой проект, который полностью соответствует техническому заданию, чертежи и ПЗ выполнены качественно, оформлены по стандартам, но имеют незначительные ошибки. При защите студент показывает знание вопросов темы проекта, оперирует данными разработки, вносит предложения по разработке, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла выставляется за курсовой проект, который не полностью соответствует техническому заданию,	кур-совые работы

					чертежи и ПЗ выполнены не всегда качественно, при оформлении допущены ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы проекта, не всегда дает исчерпывающие ответы на заданные вопросы. 2 балла выставляется за курсовой проект, который не соответствует техническому заданию, не работоспособна, чертежи и ПЗ имеют грубые ошибки. При защите проекта студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по его теме, не знает теорию вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Техническое задание на проектирование выдается студенту на 1-й неделе семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю чертежи и пояснительную записку проекта. Преподаватель проверяет соответствие проекта техническому заданию, работоспособность и технологичность конструкции. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Кинематическую схему привода, чертеж общего вида редуктора, сборочный чертеж предохранительной муфты и рабочие чертежи деталей редуктора. 3. Пояснительную записку на 35-45 страниц в отпечатанном виде. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее из двух преподавателей. На защите студент коротко (5-7 мин) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	По заданию № 1 студент в соответствии с техническим заданием, используя рекомендуемую литературу и электронные учебники, самостоятельно производит расчет открытой прямозубой и косозубой передач, по полученным размерам определяет массу зубчатых колес и отношение их масс для рассмотренных передач. По заданию № 2 студент в соответствии с техническим заданием, используя рекомендуемую литературу и электронные учебники, самостоятельно составляет кинематическую схему планетарной передачи, назначает числа зубьев центральных колес и сателлитов, обеспечивая выполнение условий соосности, сборки и соседства и определяет ее нагрузочную способность. По заданию № 3 студент аналогично по заданным кинематическим и геометрическим параметрам	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	определяет нагрузочную способность передачи с гибкой связью по основному критерию. Для текущего контроля выполнения работ проводятся консультации. Работы оформляются студентом по установленным правилам и защищаются.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	6
ОПК-8	Знает: основы информационных технологий, структуру черных металлов, физико-химические процессы выплавки, теплотехнику, огнеупоры, конструкцию плавильных агрегатов, заправочные материалы, энергетические показатели производства и взаимосвязь режимов плавки с качеством продукции.	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: использовать математику в логистике, составлять документы предприятия, работать с программами для расчетов, подбирать и анализировать шихту, рассчитывать баланс плавки, выполнять технологические расчеты, работать с документацией и информацией.	+	+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: Подготавливает качественную графику, ищет информацию онлайн, решает задачи с помощью IT-приложений, управляет производством черных металлов и эксплуатирует соответствующее оборудование.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Цуканов, О. Н. Строительная механика [Текст] : конспект лекций для строит. направлений / О. Н. Цуканов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Пром. и гражд. стр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 95 с. : ил.
2. Гузенков, П. Г. Детали машин [Текст] : учеб. для машиностр. специальностей вузов / П. Г. Гузенков. – 4-е изд., испр. – М. : Альянс, 2016. – 359 с. : ил.
3. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] : учеб. для высш. техн. учеб. заведений / М. Н. Иванов ; под ред. В. А. Финогенова. - 6-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2000. - 383 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач [Текст] : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений / С. А. Чернавский и др. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2008. - 590 с.
2. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : учеб. пособие для машиностроит. специальностей сред. спец. учеб. заведений / С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин и др. - 3-е изд., стер. - М. : Альянс, 2005. - 415 с. : ил.

3. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений по техн. специальностям / А. Е. Шейнблит. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград : Янтарный сказ, 2002. - 455 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник машиностроения [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. / ООО «Изд-во «Машиностроение». – М. : Машиностроение, 1994–2012.

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Машино-строение [Текст] / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009–2012.

3. Известия вуз. Машиностроение [Текст] / Моск. техн. гос. ун-т; МГТУ им. Н.Э. Баумана. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1995–2008.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Детали машин и основы конструирования: рабочая тетрадь (электронная версия) / сост. Р.И. Зайнетдинов, Е.А. Полуэктов. – Златоуст: ЮУрГУ, <http://www.files.zb-susu.ru>, 2017.

2. Детали машин и основы конструирования: рабочая тетрадь. / сост. Р.И. Зайнетдинов, Е.А. Полуэктов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Детали машин и основы конструирования: рабочая тетрадь (электронная версия) / сост. Р.И. Зайнетдинов, Е.А. Полуэктов. – Златоуст: ЮУрГУ, <http://www.files.zb-susu.ru>, 2017.

2. Детали машин и основы конструирования: рабочая тетрадь. / сост. Р.И. Зайнетдинов, Е.А. Полуэктов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	216 (1)	Стенды с образцами передач, валов, их опор, соединений, комплект плакатов по всем разделам курса

Лабораторные занятия	102 (2)	Автоматизированный лабораторный комплекс «Детали машин – передачи редукторные» – 1шт. Автоматизированный лабораторный комплекс «Ременные передачи – 1шт. Установка для испытания предохранительных муфт ДМ-40 – 1шт. Установка для определения усилий в червячных передачах ДМ-55А – 1шт. Прибор для изучения работы фрикционных передач ДП-1К – 1шт. Лицензионное программное обеспечение отсутствует
Самостоятельная работа студента		Библиотека: ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/ 2Мб/ 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS, монитор benq т721 – 1 шт. Системный блок Celeron D 2,66/512 mb/120 gb. – 1 шт. Монитор benq т721 – 1 шт Программное обеспечение: Windows ((43807***, 41902***)) Open Office (Бесплатное) Adobe Reader (Бесплатное) Mozilla Firefox (Бесплатное)
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт. Windows (Microsoft) (43807***, 41902***)) Программное обеспечение: Microsoft Office (46020***)) Компас v16 лиц. соглашение ЧЦ-14-00249 от 20.02.2015 AutoCAD 2014, Inventor 2014(378-96010***)) Свободно распространяемое ПО Mozilla Firefox Unreal Commander 7-zip Adobe Reader, KMPlayer