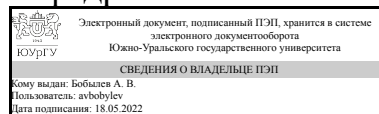


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



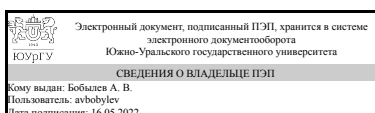
А. В. Бобылев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.04 Технология машиностроения  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Технология машиностроения  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технология машиностроения, станки и инструменты

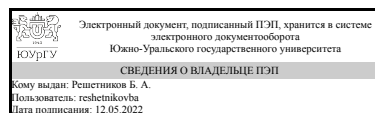
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Бобылев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., профессор



Б. А. Решетников

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - освоение теоретических и практических основ методики проектирования технологических процессов для различных машиностроительных производств. Задачи преподавания дисциплины - обучение самостоятельной работе по постановке и последовательному многовариантному решению задач по проектированию технологических процессов обработки различных деталей машиностроительных производств.

### Краткое содержание дисциплины

Разработка технологического процесса сборки изделий. Особенности достижения требуемой точности при сборке типовых узлов изделий. Автоматизация сборочных операций. Технологические особенности изготовления валов: способы получения заготовок, черновые и чистовые методы обработки, контроль валов. Технологические особенности изготовления ходовых винтов, шпинделей, коленчатых валов. Технологические особенности изготовления корпусных деталей: особенности базирования, черновые и чистовые методы обработки плоскостей, обработка отверстий, контроль качества. Технологические особенности изготовления зубчатых колёс (цилиндрических, конических, червячных передач): исходные материалы, способы получения заготовок, черновые и чистовые методы обработки, контроль качества. Проектирование унифицированных технологических процессов (типовых и групповых). Балансировка изделий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: Характеристики и особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Методику проектирования технологических процессов. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. Умеет: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Имеет практический опыт: Расчета точности обработки при проектировании операций

	изготовления деталей машиностроения. Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий.
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Материаловедение, Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ, Режущий инструмент, Размерно-точностное проектирование, Процессы и операции формообразования, Практикум по режущему инструменту, Электрофизические и электрохимические методы обработки, Основы технологии машиностроения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электрофизические и электрохимические методы обработки	Знает: - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО;- Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО;- Факторы, влияющие на процесс ЭФиЭХМО;- Оборудование и инструменты, применяемые при ЭФиЭХМО;- Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭФиЭХМО. Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭФиЭХМО. Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭФиЭХМО;- Назначения режимов ЭФиЭХМО для изготовления изделий машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭФиЭХМО.
Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ	Знает: Методику освоения процесса разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании. Этапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ. Умеет: Разрабатывать оптимальные технологии

	<p>изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании.Проектировать технологии изготовления машиностроительной продукции на станках с ЧПУ.Определять оптимальные и рациональные технологические режимы работы оборудования с ЧПУ. Имеет практический опыт: Разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании.Работы с технической документацией по эксплуатации и настройке станков с ЧПУ.</p>
Материаловедение	<p>Знает: экологичные и безопасные методы рационального использования применения современных сырьевых ресурсов в машиностроительных производствах., Структуру и основные физико-механические характеристики металлических материалов; области применения современных конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий, Физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации машиностроительных изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные виды изнашивания и методы борьбы с ним Умеет: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделийвыбирать современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий., Производить поиск и работать с современной научно-технической литературой, Применять полученные знания при выборе конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств при минимальной себестоимости Имеет практический опыт: рационального выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий в машиностроении., Владения основными теоретическими положениями термической обработки и основными видами термических обработок, знания сфер их применения, и используемого для этих целей оборудования, Современной аппаратурой, навыками выполнения металлографических исследований структуры конструкционных материалов, обработки и анализа результатов</p>
Размерно-точностное проектирование	<p>Знает: Современные информационные технологии, прикладные программные средства,</p>

	<p>используемые для разработки технологических процессов изготовления деталей. Критерии выбора оптимального варианта технологического процесса изготовления деталей., Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения. Умеет: Использовать критерии выбора оптимального варианта технологического процесса изготовления деталей. Выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов обработки деталей., Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения. Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения. Имеет практический опыт: Анализа технологических процессов, основными принципами проектирования единичных технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве. Использования алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов., Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения. Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения.</p>
<p>Практикум по режущему инструменту</p>	<p>Знает: Основные конструктивно геометрические параметры режущего инструмента. Критерии выбора или проектирования параметров инструмента. Принципы назначения основных геометрических параметров инструментов., Методы расчёта конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов. Требования к точности и качеству рабочих элементов. Направления совершенствования конструкций инструмента. Умеет: Проектировать и рассчитывать режущий инструмент. Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента., Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Имеет практический опыт: Выполнения рабочих чертежей инструментов. Выбора стандартных</p>

	<p>инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.,          Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов.</p>
<p>Процессы и операции формообразования</p>	<p>Знает: Особенности и области применения процессов и операций формообразования.Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения. Умеет: Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности. Имеет практический опыт: Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования.Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения.</p>
<p>Основы технологии машиностроения</p>	<p>Знает: Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.Основные положения и принципы для разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.Прогрессивные методы обработки поверхностей заготовок, алгоритмы выбора и расчета параметров технологических процессов. Умеет: Использовать основные положения и принципы для разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров.Разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, технологической оснастки, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов. Имеет практический опыт: Использования современных информационных технологий и вычислительной техники для оформления технологических процессов изготовления и</p>

	сборки изделий машиностроения. Навыками использования алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.
Режущий инструмент	Знает: Основные конструктивно геометрические параметры режущего инструмента. Критерии выбора и проектирования параметров инструмента. Направления совершенствования конструкций инструмента. Умеет: Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента. Рассчитывать конструктивные и геометрические параметры основных видов инструментов. Имеет практический опыт: Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Выполнения рабочих чертежей инструментов.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 39,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	16	8
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	12	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	176,25	119,75	56,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение курсового проекта	50	28,5	21,5
Подготовка к экзамену	30	0	30
Подготовка к практическим занятиям	86,25	81,25	5
Подготовка к зачету	10	10	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	8,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в курс	0,25	0,25	0	0
2	Разработка технологического процесса сборки изделий	3,25	0,25	3	0
3	Особенности достижения требуемой точности при сборке типовых узлов изделий	0,25	0,25	0	0
4	Автоматизация сборочных операций	0,25	0,25	0	0
5	Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей	5	2	3	0
6	Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей.	5	2	3	0
7	Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач.	5	2	3	0
8	Проектирование унифицированных технологических процессов	4,5	0,5	4	0
9	Балансировка изделий	0,5	0,5	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи дисциплины. Особенности разработки технологических процессов в условиях единичного, серийного и массового производства.	0,25
1	2	Служебное назначение машины; соответствие и достаточность технических требований служебному назначению; задачи достижения требуемой точности машины; выявление и расчет конструкторских размерных цепей. Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки изделий	0,25
1	3	Монтаж валов на опорах скольжения. Уменьшение осевого и радиального биения валов на опорах скольжения. Монтаж валов на опорах качения. Уменьшение осевого и радиального биения валов на опорах качения. Обеспечение заданного натяга в опорах качения. Достижение требуемой точности положения вала относительно основных баз корпусной детали. Сборка цилиндрических зубчатых передач. Технические требования, методы достижения точности зацепления зубчатых колес. Контроль качества зацепления зубчатых колес. Сборка конических зубчатых передач. Технические требования. Методы достижения точности при монтаже конических колес. Контроль качества зацепления. Сборка червячных передач. Технические требования, методы достижения точности при монтаже передач. Контроль качества зацепления.	0,25
1	4	Сущность процесса автоматического соединения деталей. Технологичность сборочной единицы и деталей при автоматической сборке. Выявление условий собираемости деталей при автоматической сборке. Методы достижения точности и режимы сборочного процесса. Автоматизация технологического процесса сборки с использованием промышленных роботов и автоматических сборочных машин.	0,25
2	5	Служебное назначение корпусных деталей и технические требования на их изготовление. Материал и методы получения заготовок для изготовления	1



		корпусных деталей. Задачи, решаемые при выборе технологических баз на первой операции. Обоснование выбора технологических баз для обработки поверхностей детали. Методы обработки плоских поверхностей корпусных деталей и применяемое станочное оборудование при различной серийности производства.	
3	5	Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей: сверление, зенкерование, развертывание, растачивание, протягивание, шлифование, хонингование, дорнование, раскатывание. Методы обработки резьбовых отверстий в корпусных деталях. Применяемое оборудование и режущий инструмент. Контроль корпусных деталей по различным параметрам точности. Типовой технологический маршрут для изготовления корпусных деталей.	1
4	6	Служебное назначение валов и технические требования на их изготовления; материалы и методы получения заготовок для валов. Выбор технологических баз на операциях. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей (точение резцами, шлифование). Методы повышения качества поверхностного слоя деталей; отделочная обработка валов (доводка, суперфиниширование, полирование).	1
5	6	Обработка на валах шпоночных пазов и шлицевых поверхностей. Нарезание резьбы на валах (резцами, плашкой, резьбонарезными головками, фрезами), шлифование резьбы, накатывание резьбы. Особенности изготовления шпинделей: технические требования, материал и методы получения заготовок; выбор технологических баз; термическая обработка и методы отделки шпинделей. Особенности изготовления ходовых винтов: технические требования, материал и заготовки для ходовых винтов; методы нарезания винтовой поверхности на ходовых винтах. Контроль валов, ходовых винтов и шпинделей. Типовые технологические процессы изготовления: валов; шпинделей; ходовых винтов.	1
6	7	Изготовление цилиндрических зубчатых колес: служебное назначение и технические требования; материал и методы получения заготовок; выбор технологических баз. Основные методы формообразования зубьев цилиндрических зубчатых колес. Отделочные методы обработки зубьев зубчатых колес (накатывание зубчатых поверхностей, шевингование, холодное прикатывание зубьев, шлифование, зубохонингование, обкатывание, притирка), Контроль цилиндрических колес. Типовой технологический процесс изготовления цилиндрических зубчатых колес.	1
7	7	Особенности изготовления конических зубчатых колес: типы конических зубчатых колес; методы получения заготовок; точность обработки заготовок; нарезание конических колес с прямыми зубьями; с круговыми зубьями; приемочный контроль. Изготовление деталей червячных передач: нарезание зубьев червячных колес; чистовая отделка зубьев червячных колес; изготовление цилиндрических червяков; контроль червячных передач; типовой технологический процесс изготовления червячных колёс; технологическая схема изготовления червяка.	1
8	8	Основы разработки типовых и групповых технологических процессов. Проектирование групповых технологических процессов: разработка комплексной детали, проектирование групповых операций.	0,5
8	9	Балансировка изделий: понятие балансировки; виды балансировки; оборудование для балансировки.	0,5

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	2	Разработка технологического процесса сборки изделия (составить структурную схему изделия, разработать технологическую схему сборки изделия и сборки узлов, разработать маршрутный технологический процесс сборки изделия)	2
2	2	Разработка технологического процесса сборки изделия (оформление технологической документации)	1
3	5	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Корпус» (выбор заготовки, определение количества переходов, формирование операций и технологического процесса)	2
4	5	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Корпус» (оформление технологической документации).	1
5	6	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Вал», «Вал-шестерня» (выбор заготовки, определение количества переходов, формирование операций и технологического процесса).	2
6	6	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Вал», «Вал-шестерня» (оформление технологической документации).	1
7	7	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Цилиндрическое зубчатое колесо», «Коническое зубчатое колесо», «Червячное колесо» (выбор заготовки, определение количества переходов, формирование операций и технологического процесса).	2
8	7	Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Цилиндрическое зубчатое колесо», «Коническое зубчатое колесо», «Червячное колесо» (оформление технологической документации).	1
9	8	Проектирование группового технологического процесса (разработка комплексной детали, проектирование групповых операций).	2
10	8	Проектирование группового технологического процесса (оформление технологической документации).	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
Выполнение курсового проекта	ПУМД, доп. лит. 1, 2; ЭУМД, 8	9	28,5
Выполнение курсового проекта	ПУМД, доп. лит. 1, 2; ЭУМД, 8	10	21,5
Подготовка к экзамену	ЭУМЛ: №1 - Гл.8,11,12; №2 - Гл.6,9-13; №3 - Гл.11-13,15; №4 - стр. 21-216; №5 - стр. 25-32; №6 - стр.22-55; №7 - стр. 5-76.	10	30
Подготовка к практическим занятиям	Занятие 1,2: ЭУМЛ: №1- Гл.11, стр. 315-338; №2 - Гл.13, стр. 186-198; №3 - Гл.15, стр. 437-490; №5 - стр. 25-32. Занятие 3,4: ЭУМЛ: №1 - Гл.12, стр. 373-376; №2 - Гл.10, стр. 150-157; Гл.11, стр. 158-163; Гл.12, стр. 176-184; №3 - Гл.12, стр. 319-337; №4 - стр. 21-63; №7 - стр. 5-29; стр. 58-76. Занятие 5,6: ЭУМЛ: №1 - Гл.12, стр. 363-368; №2 - Гл.9, стр. 131-149; Гл.11, стр. 158-163; Гл.12, стр. 169-176;	9	81,25

	№3 - Гл.12, стр. 319-337; №4 - стр. 64-146; №6 - стр. 22-55; №7 - стр. 58-76. Задание 7,8: ЭУМЛ: №1 - Гл.8, стр. 207-223; стр. 368-372; №3 - Гл.12, стр. 319-337; №4 - стр. 147-215; №7 - стр. 30-57.		
Подготовка к практическим занятиям	Задание 9,10: ЭУМЛ: №2 - Гл.6, стр. 84-88; №3 - Гл.12, стр. 338-356.	10	5
Подготовка к зачету	ЭУМЛ: №1 - Гл.8,11,12; №2 - Гл.6,9-13; №3 - Гл.11-13,15; №4 - стр. 21-216; №5 - стр. 25-32; №6 - стр.22-55; №7 - стр. 5-76.	9	10

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №1) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки изделий"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
2	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №2) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки изделий"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
3	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №3) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие	зачет

			изделий"			на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	
4	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №4) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки изделий"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
5	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №5) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки изделий"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
6	9	Текущий контроль	Практическая работа №1 (задание №6) по теме №2 "Разработка технологического процесса сборки изделий"	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
7	9	Текущий контроль	Практическая работа №2 (задание №1) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет

			<p>технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)</p>				
8	9	Текущий контроль	<p>Практическая работа №2 (задание №2) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных</p>	1	5	<p>Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.</p>	зачет

			передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)				
9	9	Текущий контроль	Практическая работа №2 (задание №3) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
10	9	Текущий контроль	Практическая работа №2 (задание №4) по темам: №5 "Технологические особенности разработки	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие	зачет

			<p>технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6</p> <p>"Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7</p> <p>"Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8</p> <p>"Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)</p>		<p>на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.</p>		
11	9	Текущий контроль	<p>Практическая работа №2 (задание №5) по темам: №5</p> <p>"Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6</p> <p>"Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7</p> <p>"Технологические особенности разработки</p>	1	5	<p>Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.</p>	зачет

			технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)				
12	9	Текущий контроль	Практическая работа №2 (задание №6) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет



			производственной практике)				
13	9	Текущий контроль	<p>Практическая работа №2 (задание №7) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №7 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №8 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)</p>	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	зачет
14	10	Текущий контроль	<p>Практическая работа №3 (задание №1) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки</p>	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	экзамен

			<p>технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №8 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №9 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)</p>				
15	10	Текущий контроль	<p>Практическая работа №3 (задание №2) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №8 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных</p>	1	5	<p>Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.</p>	экзамен

			передач"; №9 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)				
16	10	Текущий контроль	Практическая работа №3 (задание №3) по темам: №5 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления корпусных деталей"; №6 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления валов, ходовых винтов, шпинделей; №8 "Технологические особенности разработки технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач – цилиндрических колес, конических колес, червячных передач"; №9 "Проектирование унифицированных технологических процессов". (работа выполняется для детали, согласованной на производственной практике)	1	5	Начисление баллов за выполненное задание: 5 баллов - задание выполнено верно, без существенных замечаний; 4 балла - задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат; 3 балла - задание выполнено с существенными замечаниями; 2 балла - задание не представлено или выполнено с грубыми ошибками.	экзамен
17	10	Курсовая работа/проект	Выполнение курсового проекта	-	100	1. Соответствие техническому заданию: 30 баллов - полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах; 25 баллов - полное соответствие техническому	курсовые проекты

					<p>заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов; 20 баллов - не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов; 0 баллов - не соответствие техническому заданию, не работоспособность или работоспособность только в малой части режимов. 2. Качество пояснительной записки: 40 баллов - пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 30 баллов - пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 20 баллов - пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов - пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В проекте нет выводов, либо они носят декларативный характер. 3. Защита курсового проекта: 30 баллов - при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 25 баллов - при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на</p>
--	--	--	--	--	--

						поставленные вопросы; 20 баллов - при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	
18	9	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	30	Промежуточная аттестация проводится в виде выполнения студентами зачетного тестирования. Тест состоит из 30 вопросов. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 30.	зачет
19	10	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	30	Начисление баллов: 30 баллов - полный безошибочный ответ на каждый вопрос (20 баллов) и правильно решенную задачу (10 баллов); 24 балла - правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений (16 баллов). При решении задачи могут быть допущены незначительные погрешности (8 баллов); 18 баллов - неполные ответы на теоретические вопросы (12 баллов), при наличии серьезных ошибок в решении задачи (6 баллов); 0 баллов - отсутствия ответа хотя бы на один вопрос.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. В течение семестра проводятся консультации и две контрольные проверки. После второй контрольной проверки, при полном и правильном выполнении задания, преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта. На защиту курсового проекта студент предоставляет: 1. Пояснительную записку на 30-40 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и необходимые расчеты. 2. Оформленный на	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>бланках технологический процесс. 3. Графический материал, согласно заданию. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей.</p> <p>На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии.</p>	
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 5 – 7 студентов. Каждому студенту выдается экзаменационный билет, который включает два вопроса по темам дисциплины и задачу. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПК-1	Знает: Характеристики и особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Методику проектирования технологических процессов. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения. Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения. Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 1 / В. Б. Борисов и др. ; под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 655 с. : ил.

2. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 2 / Ю. А. Абрамов и др. ; под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 495 с. : ил.

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Решетников, Б.А. Технология машиностроения: учебное пособие к практическим занятиям / Б.А. Решетников, А.В. Козлов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 76 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Решетников, Б.А. Технология машиностроения: учебное пособие к практическим занятиям / Б.А. Решетников, А.В. Козлов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 76 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учебник / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1150-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168407">https://e.lanbook.com/book/168407</a> (дата обращения: 12.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168974">https://e.lanbook.com/book/168974</a> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143709">https://e.lanbook.com/book/143709</a> (дата обращения: 29.10.2021). —

			Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148334">https://e.lanbook.com/book/148334</a> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетников, Б. А. Технология машиностроения [Текст] : учеб. пособие к практ. занятиям по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" (бакалавриат) / Б. А. Решетников, А. В. Козлов, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017 URL <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000554014">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000554014</a>
6	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кулыгин, В.Л. Технология машиностроения [Текст] Ч. 1 : учеб. пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2010, <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000442622">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000442622</a>
7	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кулыгин, В.Л. Технология машиностроения [Текст] Ч. 2 : учеб. пособие для вузов по специальности "Технология машиностр." направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2010, <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000456154">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000456154</a>
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетников, Б.А. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Текст] : учеб. пособие по выполнению выпускной квалификац. работы для направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / Б. А. Решетников, А. В. Козлов ; Челябинск.: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555259">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555259</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Мб, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Windows (Microsoft); Компас v16; AutoCAD 2014, Inventor 2014. Свободно распространяемое ПО: Open office; Adobe Reader; Mozilla Firefox; WinDjView; Unreal Commander



Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz/256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows; MS Office; MathCAD 14; Консультант + Свободно распространяемое ПО: Firefox 43; Windjview 2.1; 7-zip 15.2; Adobe reader 11; Gimp 2.8.16; Inkscape 0.91; Unreal Commander
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo 2418 MHz, 512 O3Y, 120 GB RAM, монитор Samsung Sync Master 743N 17" LCD – 10 шт. Windows (Microsoft); MatLab R2008b; Microsoft VisualStudio 2008 Свободно распространяемое ПО: Open office; Adobe Reader; Mozilla Firefox; WinDjView; Unreal Commander
Лекции	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт Windows (Microsoft); Компас v16; AutoCAD 2014, Inventor 2014. Свободно распространяемое ПО: Open office; Adobe Reader; Mozilla Firefox; WinDjView; Unreal Commander
Практические занятия и семинары	213 (1)	Образцы оформления индивидуальных и групповых технологических процессов. Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт Windows (Microsoft); Компас v16; AutoCAD 2014, Inventor 2014. Свободно распространяемое ПО: Open office; Adobe Reader; Mozilla Firefox; WinDjView; Unreal Commander
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> 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+6Mb / 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); Microsoft Office; Компас v16 лиц.; AutoCAD 2014, Inventor 2014 Свободно распространяемое ПО: Mozilla Firefox; Unreal Commander; 7-zip; Adobe Reader;; KMPlayer