

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
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Составитель: доцент Тимофеев Д.Ю.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технология машиностроения» разработана:

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

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

Составитель _____ к.т.н., доцент Тимофеев Д.Ю.

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:

- овладение студентами обоснованной системой знаний и практическими навыками проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин заданного качества в плановом количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

Основные задачи дисциплины:

- проведение анализа производственной обстановки;
- проектирование технологических процессов изготовления машин, приводов, оборудования, систем и средств технологического оснащения, выбор оборудования и технологической оснастки.
- проектирование технологических процессов изготовления машин, приводов, оборудования, систем и средств технологического оснащения, выбор оборудования и технологической оснастки с применением CAD-, CAPP-систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 6-7 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология машиностроения» являются: «Основы технологии машиностроения», «Основы проектирования», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация».

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

Процесс изучения дисциплины «Технология машиностроения» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12	ОПК-12.1 Знает руководящие документы по технологичности изделий машиностроения и процессов их изготовления ОПК-12.2 Умеет проводить оценку изделий машиностроения на технологичность ОПК-12.3 Умеет осуществлять мероприятия направленные на повышение технологичности изделий в машиностроении и процессов их изготовления
Способность осуществлять выполнение технических требований, предъявляемым к деталям машиностроения, на основе проведенного анализа их конструкции	ПКС-3	ПКС-3.3. Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
и обоснованном выборе схем базирования и закрепления на операциях технологического процесса		
Способность применять современные методы разработки единичных технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности, включая методы автоматизированного проектирования	ПКС-4	<p>ПКС-4.1. Знает типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПКС-4.2. Знает методику проектирования технологических процессов и операций</p> <p>ПКС-4.4. Умеет разрабатывать единичные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, в том числе с применением САД-, САРР-систем</p> <p>ПКС-4.5. Умеет разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок, маршрутные технологические процессы и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, в том числе с использованием САРР-систем</p>
Способность на основе имеющейся информации проводить выбор оборудования, серийно изготавливаемого инструмента, необходимых для выполнения разработанных операций технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности	ПКС-5	ПКС-5.5. Умеет выбирать стандартные инструменты, необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
Способность применять современные методы технологических расчетов значений припусков, промежуточных размеров на обработку поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности, а также рациональных технологических	ПКС-6	<p>ПКС-6.1. Умеет проводить расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПКС-6.2. Умеет проводить расчет значений припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий средней сложности, в том числе, с применением САРР-систем</p> <p>ПКС-6.3. Умеет устанавливать технологические режимы технологических операций для реализации изготовления деталей машиностроения средней сложности, в том числе, с применением САРР-систем</p> <p>ПКС-6.4. Умеет рассчитывать погрешности обработки</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
режимов работы при проектировании операций их изготовления, в том числе с применением САРР-систем		при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		6	7
Аудиторная работа, в том числе:	102	34	68
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	51	17	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	-	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	114	56	58
Подготовка к лабораторным работам	12	-	12
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	48	38	10
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Подготовка к зачету	18	18	-
Промежуточная аттестация – зачет (З), экзамен (Э), курсовой проект (КП)	3, Э(36), КП	3	Э(36), КП
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	252	90	162
зач. ед.	7	2,5	4,5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Введение»	6	1	-	-	5
Раздел 2 «Общие положения и подходы к	10	1	4	4	1

проектированию технологических процессов изготовления машиностроительных изделий»					
Раздел 3 «Принципы построения производственного процесса»	10	2	4	2	2
Раздел 4 «Методика проектирования технологического процесса сборки машин»	10	2	-	4	4
Раздел 5 «Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машин»	10	2	-	-	8
Раздел 6 «Общая методика проектирования технологического процесса изготовления детали»	16	2	11	2	1
Раздел 7 «Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов»	12	2	-	2	8
Раздел 8 «Общая методика проектирования операций»	16	2	4	3	7
Раздел 9 «Проектирование операций, выполняемых на станках с числовым программным управлением»	20	3	8	-	9
Раздел 10 «Изготовление станин, рам и стоек»	12	2	4	-	6
Раздел 11 «Изготовление корпусных деталей»	12	2	4	-	6
Раздел 12 «Изготовление валов, шпинделей и ходовых винтов»	12	2	4	-	6
Раздел 13 «Изготовление втулок и фланцев»	12	2	4	-	6
Раздел 14 «Технология изготовления деталей зубчатых передач»	12	2	-	-	10
Раздел 15 «Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов»	12	2	-	-	10
Раздел 16 «Проектирование технологических процессов для гибких автоматизированных производств»	18	3	2	-	13
Раздел 17 «Проектирование технологических процессов обработки заготовок на агрегатных станках и автоматических линиях»	16	2	2	-	12
Итого:	216	34	51	17	114
Подготовка к экзамену	36				
Всего:	252				

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
6 семестр			
1	Введение	Цель и задачи дисциплины «Технология машиностроения». Главные задачи, стоящие перед разработчиком технологии. Возможности современных технических средств.	1
2	Общие положения и подходы к проектированию технологических процессов изготовления	Проектирование как информационный процесс принятия решений, описывающих взаимодействие объекта изготовления в различные периоды его существования и средства производства. Факторы, определяющие технологический процесс. Метод разработки технологического процесса изготовления	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	машиностроительных изделий	машины, определяющий состав и последовательность действий.	
3	Принципы построения производственного процесса	Преимущества при проектировании технологических процессов. Методы и направления унификации в технологии машиностроения. Алгоритмизация технологического проектирования как высшая форма унификации. Применение ЭВМ для проектирования технологических процессов.	2
4	Методика проектирования технологического процесса сборки машин	Основные методы сборки машин. Основные этапы проектирования технологического процесса сборки. Метрологическое обеспечение сборочных работ. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач; балансировка сборочных единиц.	2
5	Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машин	Автоматизация сборочных работ. Теоретические положения автоматической сборки. Особенности проектирования автоматической сборки. Автоматическая сборка с применением сборочных машин.	2
6	Общая методика проектирования технологического процесса изготовления детали	Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления детали: сбор исходной информации; анализ конструкции детали; выбор и оценка способа изготовления исходной заготовки и её геометрии; назначение для каждой поверхности детали методов окончательной и предварительной обработки; выбор структуры маршрута технологического процесса; синтез структуры операционных размеров и технических требований взаимного расположения; выявление и построение технологических размерных цепей; корректировка; проектирование технологических операций.	2
7	Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов	Сущность типизации технологических процессов. Методы классификации деталей. Применение ЭВМ для классификации. Построение и документация типовых технологических процессов. Сущность и особенности групповой обработки заготовок. Применение группового метода при проектировании технологических процессов обработки на станках с ЧПУ. Групповая обработка в заготовительном производстве. Проектирование групповых технологических процессов. Область рационального использования групповой обработки.	2
8	Общая методика проектирования операций	Технологическая операция – основная единица производственного планирования и учета. Исходные данные для проектирования операции технологического процесса. Этапы проектирования операции ТП.	2
9	Проектирование операций, выполняемых на станках с	Технологические возможности и области применения различных систем программного управления станками по характеру обработки, точности, трудоемкости наладки. Технологические	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	числовым программным управлением	возможности и области применения станков с ЧПУ. Разработка технологии при использовании станков с ЧПУ. Диагностика состояния оборудования, инструмента и обеспечение надежности выполнения операции.	
6 семестр итого:			17
7 семестр			
10	Изготовление станин, рам и стоек	Служебное назначение, конструкция и технические требования к базовым деталям. Заготовки базовых деталей. Особенности построения маршрута технологического процесса изготовления станин и рам. Особенности изготовления станин с накладными направляющими и составных станин. Методы и средства контроля станин и рам.	2
11	Изготовление корпусных деталей	Служебное назначение, конструктивные виды и технические требования к корпусным деталям. Заготовки корпусных деталей. Особенности построения технологического процесса изготовления корпусных деталей. Особенности построения технологических процессов при обработке корпусных деталей на многоцелевых станках. Групповая обработка корпусных деталей. Технологические решения по обработке корпусных деталей на автоматизированном оборудовании в условиях серийного и массового производств.	2
12	Изготовление валов, шпинделей и ходовых винтов	Изготовление ступенчатых валов, технологический процесс обработки валов в условиях различных типов производств, размерный синтез и анализ технологического процесса изготовления валов. Изготовление валов в условиях массового производства на автоматических линиях. Изготовление шпинделей. Особенности технологических процессов изготовления ходовых винтов.	2
13	Изготовление втулок и фланцев	Технологические процессы изготовления втулок и фланцев в различных типах производств; особенности построения технологических процессов в условиях гибких производственных систем; размерный синтез и анализ технологических процессов изготовления втулок и фланцев.	2
14	Технология изготовления деталей зубчатых передач	Конструктивное исполнение и технологические требования к деталям зубчатых передач. Материалы и способы получения заготовок деталей зубчатых передач. Методы нарезания и накатки деталей зубчатых передач. Размерный синтез и анализ технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач.	2
15	Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов	Служебное назначение, конструктивные особенности и технологические требования рычагов, вилок и шатунов. Материал и способы получения заготовок рычагов, вилок и шатунов. Особенности выбора технологических баз и последовательности	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		обработки элементов рычагов, вилок и шатунов. Технологические процессы изготовления рычагов, вилок и шатунов. Размерный синтез и анализ технологических процессов изготовления рычагов, вилок, шатунов.	
16	Проектирование технологических процессов для гибких автоматизированных производств	Оборудование и структура гибких автоматизированных производств. Особенности проектирования технологических процессов для гибких автоматизированных производств. Функция промышленного робота в ГАП. Точность автоматизированной установки заготовок в технологических системах с применением робота. Составляющие погрешности автоматической установки. Особенность определения наладочных размеров при групповой наладке инструментов в ГАП на базе токарных станков с ЧПУ. Особенности изготовления корпусных деталей в ГАП.	3
17	Проектирование технологических процессов обработки заготовок на агрегатных станках и автоматических линиях	Характерные черты массового производства: автоматическое обеспечение заданных точностных требований при изготовлении деталей, поточная организация производства. Особенности проектирования технологических процессов, реализуемых на автоматических линиях. Виды исходных заготовок. Составление схемы обработки и определение количества станков линии. Распределение обработки заготовки по станкам с учетом ее концентрации или дифференциации. Способы транспортирования заготовок на линии.	2
7 семестр итого:			17
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
6 семестр			
1	Раздел 2	Установление планов обработки поверхностей заготовки	2
2	Раздел 2	Разработка технологического маршрута обработки	2
3	Раздел 3	Анализ методик выбора технологических баз	2
4	Раздел 6	Расчет размерных технологических цепей по методу полной взаимозаменяемости	2
5	Раздел 6	Размерно-точностной анализ по линейным размерам	4
6	Раздел 6	Размерно-точностной анализ по диаметральным размерам	4
7	Раздел 6	Методика расчета промежуточных диаметральных размеров	1
6 семестр итого:			17
8	Раздел 8	Определение структуры операции	4
9	Раздел 9	Разработка расчетно-технологических карт	4
10	Раздел 9	Техническое нормирование операции	4
11	Раздел 3	Заполнения технологической документации	2
12	Раздел 10	Анализ служебного назначения и технологичности конструкции станин	4

13	Раздел 11	Анализ служебного назначения и технологичности конструкции корпусных деталей	4
14	Раздел 12	Анализ служебного назначения и технологичности конструкции валов	4
15	Раздел 13	Анализ служебного назначения и технологичности конструкции фланцев	4
16	Раздел 16	Анализ особенностей проектирования ТП изготовления деталей для ГПС	2
17	Раздел 17	Анализ особенностей проектирования изготовления деталей на агрегатных станках и автоматических линиях.	2
7 семестр итогов:			34
Итого:			51

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Изучение рабочих чертежей деталей	2
2	Раздел 2	Оценка технологичности конструкций типовых деталей машиностроения	2
3	Раздел 3	Назначение технологических баз. Определение схемы базирования деталей	2
4	Раздел 4	Разработка технологического процесса сборки	2
5	Раздел 4	Расчет нормы времени на типовую слесарную и сборочную операцию	2
6	Раздел 6	Назначение плана обработки поверхностей	2
7	Раздел 7	Исследование типового технологического процесса механической обработки детали	2
8	Раздел 8	Анализ станочной операции	3
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Разработка технологического процесса изготовления детали
2	Разработка операции механической обработки заготовки на токарном станке с ЧПУ
3	Разработка операции механической обработки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

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

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

Консультации (текущая консультация, накануне зачета, 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.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

6.1.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1, 2. Общие положения и подходы к проектированию технологических процессов изготовления машиностроительных изделий

1. Необходимые данные для проектирования технологического процесса.
2. Состав производственной обстановки.
3. Выбор исходной заготовки.
4. Типовые технологические процессы.
5. Технологии изготовления исходной заготовки.

Раздел 3. Принципы построения производственного процесса

1. Типы производств.
2. Используемое оборудование для различных типов производств.
3. Принцип расстановки оборудования в зависимости от типа производства.
4. Состав технической подготовки производства.
5. Основные и вспомогательные процессы.

Раздел 4, 5. Методика проектирования технологического процесса сборки машин. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машин

1. Сборочная единица.
2. Деталь.
3. Базирование и технологические базы при сборке.
4. Описание ТП сборки.
5. Взаимозаменяемость при сборке.

Раздел 6. Общая методика проектирования технологического процесса изготовления детали

1. Основные данные необходимые для проектирования технологического процесса изготовления детали.
2. Параметры, влияющие на выбор исходной заготовки.
3. План обработки элементов заготовки.
4. Принцип конструкторской и технологической преемственности, правило совместимости и постоянства баз.
5. Правила базирования.

Раздел 7. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов

1. Классы деталей машин.

2. Типовой технологический процесс.
3. Групповой технологический процесс.
4. Деталь-представитель.
5. Конструктивные и технологические признаки детали.

Раздел 8. Общая методика проектирования операций

1. Необходимые данные для проектирования операции механической обработки.
2. Принцип концентрации при проектировании операции.
3. Принцип дифференциации при проектировании операции.
4. Технологические возможности оборудования.
5. Нормирование операций.

Раздел 9. Проектирование операций, выполняемых на станках с числовым программным управлением

1. Карта наладки.
2. Расчетно-технологическая карта.
3. Выбор инструмента.
4. Нормирование операции.
5. Режимы обработки.

Раздел 10. Изготовление станин, рам и стоек

1. Исходные заготовки для станин, рам и стоек.
2. Виды старения заготовок.
3. Выбор технологических баз.
4. Многоинструментальная наладка.
5. Обработка направляющих станин.

Раздел 11. Изготовление корпусных деталей

1. Классификация корпусных деталей.
2. Конструкционные особенности корпусных деталей.
3. Выбор технологических баз.
4. Правило совмещения конструкторских и технологических баз при обработке корпусных деталей.
5. Многоинструментальная наладка.

Раздел 12. Изготовление валов, шпинделей и ходовых винтов

1. Классификация валов, шпинделей и ходовых винтов.
2. Выбор исходной заготовки.
3. Типовые технологические процессы изготовления валов.
4. Виды термической обработки валов, шпинделей и ходовых винтов.
5. Технологические базы и выполнение требований взаимного расположения.

Раздел 13. Изготовление втулок и фланцев

1. Выбор исходной заготовки.
2. Оборудование, используемое для изготовления втулок и фланцев.
3. Анализ конструкторских баз и требований взаимного расположения.
4. Выбор технологических баз.
5. Выполнение требований взаимного расположения.

Раздел 14. Технология изготовления деталей зубчатых передач

1. Оборудование для изготовления деталей зубчатых передач.
2. Методы получения зубчатого зацепления.
3. Материал зубчатых колес и термообработка зубьев.
4. Анализ конструкторских баз и требований взаимного расположения.
5. Выбор технологических баз.

Раздел 15. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов

1. Технологическое оборудование для изготовления рычагов, вилок и шатунов.
2. Анализ конструкторских баз и требований взаимного расположения.
3. Выбор технологических баз.

4. Типовые технологические процессы изготовления рычагов, вилок и шатунов.

5. Чистовая обработка рычагов, вилок и шатунов.

Раздел 16. Проектирование технологических процессов для гибких автоматизированных производств

1. Требования к исходным заготовкам.

2. Выбор технологических баз.

3. Оборудование для обработки базовых поверхностей.

4. Расчет припусков для чистовых переходов.

5. Стойкость режущего инструмента.

Раздел 17. Проектирование технологических процессов обработки заготовок на агрегатных станках и автоматических линиях

1. Требования к исходным заготовкам.

2. Выбор технологических баз.

3. Технологическое основное и вспомогательное оборудование.

4. Расчет припусков для чистовых переходов.

5. Стойкость режущего инструмента.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету и экзамену по дисциплине

"Технология машиностроения:

1. Назвать типы технологических процессов.

2. Назвать исходные данные для проектирования ТП изготовления деталей.

3. Какие данные получают из чертежа детали.

4. Что характеризует объем выпуска.

5. Чем характеризуется производственная обстановка.

6. Какие факторы оказывают влияние на проектирование технологических процессов и его особенности.

7. Какие разделы должен включать анализ исходных данных.

8. Что проверяют при технологическом контроле чертежей.

9. Назвать типы производств в машиностроении и дайте им характеристики.

10. Дать определение концентрации и дифференциации обработки.

11. Достоинства и недостатки концентрации и дифференциации обработки.

12. Назвать исходные данные для проектирования ТП изготовления деталей.

13. Назвать этапы проектирования ТП.

14. Какая должна быть глубина резания для получения заданного качества поверхности за один рабочий ход.

15. Какие факторы определяют структуру операции.

16. Назвать виды обработки.

17. Характеристика одноместной обработки.

18. Характеристика многоместной обработки.

19. Характеристика последовательной обработки.

20. Характеристика параллельной обработки.

21. Характеристика последовательно-параллельной обработки.

22. Особенности расчета времени (T_0 , T_B) операции для различных видов обработки.

23. Рекомендуемые режимы резания в зависимости от материала режущей части инструмента и характера обработки.

24. Что понимают под числовым программным управлением.

25. Назвать факторы, определяющие эффективность применения станков с ЧПУ.

26. Достигаемая точность обработки на станках с ЧПУ.

27. Что понимается под *гибкостью* системы.

28. Как подразделяются системы ЧПУ в зависимости от характера управления рабочими органами.

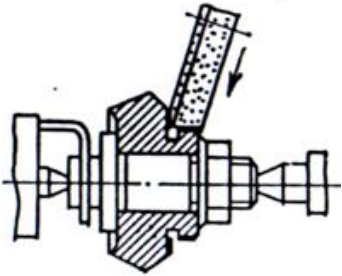
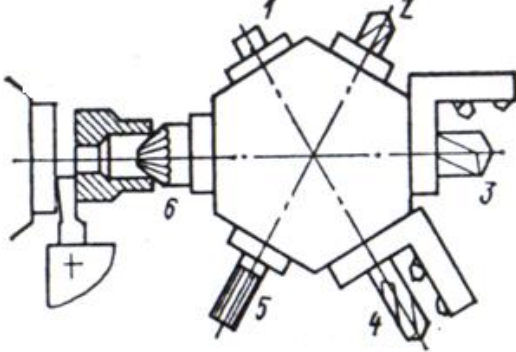
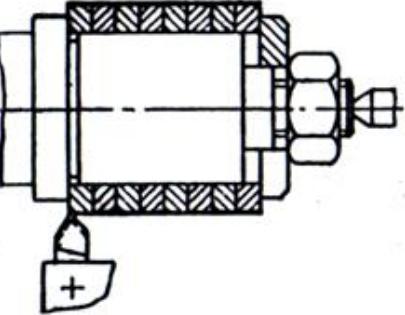

29. Назвать задачи контурной, позиционной и смешенной систем ЧПУ.




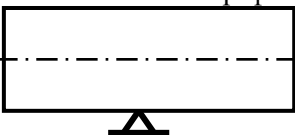


30. Назвать специальную индексацию в обозначениях моделей станков с ЧПУ в зависимости от характера управления.
31. Назвать классы систем ЧПУ по уровню технических возможностей в соответствие с международной классификацией.
32. Дать характеристики классам ЧПУ.
33. Какие преимущества имеет класс DNC по сравнению с другими классами.
34. Что понимают под управлением станком.
35. Дать определению интерполятору.
36. Назвать виды интерполяции. Для каких видов обработки применяются.
37. Как осуществляется перемещение рабочих органов станков с ЧПУ.
38. Дать определение опорных точек.
39. Что такое эквидистантная кривая.
40. Каково назначение расчетно-технологических карт.
41. Показать направления координатных осей станка с ЧПУ.
42. Как обозначаются вторичные и третичные оси станков с ЧПУ.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету и экзамену

Вариант № 1

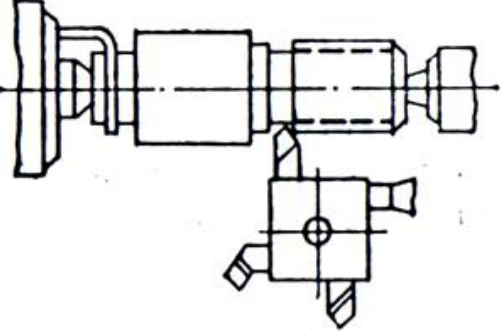
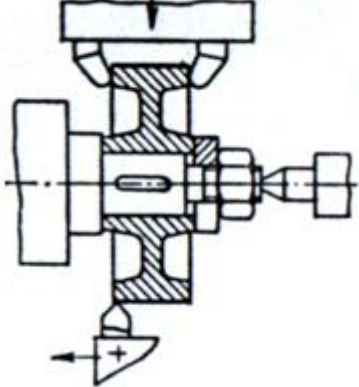
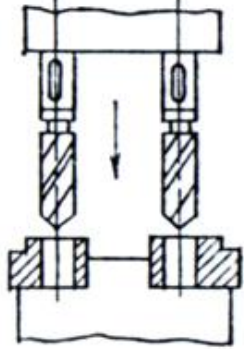
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Машина – это механизм;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осуществляющий целесообразные движения для преобразования энергии или производства работ. 2. Вырабатывающий энергию. 3. Состоящий из деталей, узлов и агрегатов. 4. Преобразующий входную информацию в целесообразные движения.
2.	Чертеж детали, тип детали, объём выпуска, производственная обстановка – это исходные данные для проектирования:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологического процесса. 2. Технологической операции. 3. Технологической оснастки. 4. Участка механической обработки.
3.	Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типовым. 2. Стандартным. 3. Комплексным. 4. Групповым.
4.	Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными признаками называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типовым. 2. Стандартным. 3. Комплексным. 4. Групповым.
5.	Построение технологического процесса по принципу дифференциации предусматривает:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединение простых технологических переходов в одну сложную операцию. 2. Разбиение его на большое число простых операций. 3. Многоместную обработку нескольких заготовок на операциях. 4. Установку оборудования в порядке выполнения маршрута.






№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема односторонней параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема односторонней параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема односторонней параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многосторонней последовательной одноинструментальной обработки.
7.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема односторонней параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема односторонней параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема односторонней параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многосторонней последовательной одноинструментальной обработки.
8.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема односторонней параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема односторонней параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема односторонней параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многосторонней последовательной одноинструментальной обработки.
9.	Сколько степеней свободы необходимо и достаточно лишить твердое тело для полной его ориентации в пространстве:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трех. 2. Четырех. 3. Пяти. 4. Шести.
10.	Минимальное количество связей, накладываемых на заготовку при ее базировании:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Три. 2. Четыре. 3. Пять. 4. Шесть.
11.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема односторонней параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема односторонней параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема односторонней параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многосторонней параллельно-последовательной одноинструментальной обработки.
12.	Что обозначено на графическом изображении:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оправка цилиндрическая. 2. Плавающий центр. 3. Вращающийся центр.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Неподвижный центр.
13.	Что обозначено на графическом изображении: 	1. Оправка цилиндрическая. 2. Плавающий центр. 3. Вращающийся центр. 4. Неподвижный центр.
14.	Что обозначено на графическом изображении:  Ц	1. Оправка цилиндрическая. 2. Оправка шариковая. 3. Трехкулачковый патрон. 4. Поводковый патрон.
15.	Что обозначено на графическом изображении: 	1. Люнет подвижный. 2. Люнет неподвижный. 3. Установка на призму. 4. Оправка шлицевая.
16.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск прямолинейности. 2. Допуск плоскостности. 3. Допуск круглости. 4. Допуск цилиндричности.
17.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск прямолинейности. 2. Допуск плоскостности. 3. Допуск круглости. 4. Допуск цилиндричности.
18.	Классификация направляющих станин по траектории обеспечиваемого движения:	1. Прямолинейные направляющие. 2. Направляющие скольжения. 3. Направляющие качения. 4. Плоские направляющие.
19.	Классификация направляющих станин по виду трения:	1. Круговые направляющие. 2. Направляющие скольжения. 3. Призматические направляющие. 4. Плоские направляющие.
20.	Длительная выдержка заготовок или начерно обработанных станин на открытом воздухе называется:	1. Естественное старение. 2. Статическая перегрузка. 3. Виброобработка. 4. Низкотемпературный отжиг.

Вариант №2

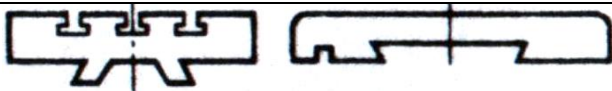
1.	Исходными данными для проектирования ТП изготовления деталей являются:	1. Чертеж детали. 2. Объем выпуска. 3. Производственная обстановка. 4. Все перечисленное.
2.	Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками называется:	1. Типовым. 2. Стандартным. 3. Комплексным. 4. Групповым.
3.	Сборочная единица (узел) - это часть изделия, которая:	1. Выполняет в нем заданную функцию. 2. Собирается отдельно и в дальнейшем участвует в процессе сборки как одно целое. 3. Поставляется предприятием-поставщиком для сборки изделия. 4. Используется для сборки как соединительное звено.
4.	Построение технологического процесса по принципу	1. Соединение простых технологических

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	концентрации предусматривает:	<ul style="list-style-type: none"> 1. переходов в одну сложную операцию. 2. Разбиение его на большое число простых операций. 3. Многоместную обработку нескольких заготовок на операциях. 4. Установку оборудования в порядке выполнения маршрута.
5.	Тип производства с узкой номенклатурой, большим объемом выпуска изделий, изготавливаемых в течение длительного промежутка времени, применением высокопроизводительного оборудования и оснастки называется:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Единичным. 2. Мелкосерийным. 3. Поточным. 4. Массовым.
6.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Схема одноместной параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема одноместной параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема одноместной параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема одноместной последовательной многоинструментальной обработки сменяемым инструментом.
7.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Схема одноместной параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема одноместной параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема одноместной параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многоместной последовательной одноинструментальной обработки.
8.	 <p>На рисунке изображена:</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Схема одноместной параллельной одноинструментальной обработки. 2. Схема одноместной параллельной многоинструментальной обработки. 3. Схема одноместной параллельно-последовательной многоинструментальной обработки. 4. Схема многоместной параллельной многоинструментальной обработки.
9.	Придание объекту требуемого положения относительно другого объекта, принятого за ориентир, в выбранной системе координат и в рассматриваемый момент времени называется:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Базированием. 2. Ориентацией. 3. Закреплением. 4. Установкой.
10.	Объект из окружения рассматриваемого, определяющий положение первого в пространстве в рассматриваемый отрезок времени и в принятой	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ориентация объекта. 2. База объекта. 3. Закрепление объекта.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	системе координат. называется:	4. Установка объекта.
11.	Что обозначено на графическом изображении: 	1. Неподвижная опора. 2. Подвижная опора. 3. Плавающая опора. 4. Регулируемая опора.
12.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск параллельности. 2. Допуск перпендикулярности. 3. Допуск наклона. 4. Допуск соосности.
13.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск параллельности. 2. Допуск перпендикулярности. 3. Позиционный допуск. 4. Допуск пересечения осей.
14.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск параллельности. 2. Допуск перпендикулярности. 3. Позиционный допуск. 4. Допуск пересечения осей.
15.	На чертежах знаком «  » обозначается:	1. Допуск параллельности. 2. Допуск перпендикулярности. 3. Позиционный допуск. 4. Допуск биения.
16.	В соответствии с международной классификацией какая система числового программного управления по уровню технических возможностей обозначается: CNC	1. Система ЧПУ с однократным чтением всей перфоленты перед обработкой партии одинаковых заготовок. 2. Система ЧПУ со встроенной мини-ЭВМ (компьютером, микропроцессором). 3. Система прямого числового управления группами станков от одной ЭВМ. 4. Операционная система ЧПУ с ручным набором программ на пульте управления.
17.	В соответствии с международной классификацией какая система числового программного управления по уровню технических возможностей обозначается: DNC	1. Система ЧПУ с однократным чтением всей перфоленты перед обработкой партии одинаковых заготовок. 2. Система ЧПУ со встроенной мини-ЭВМ (компьютером, микропроцессором). 3. Система прямого числового управления группами станков от одной ЭВМ. 4. Операционная система ЧПУ с ручным набором программ на пульте управления.
18.	R_z обозначают:	1. Среднее арифметическое отклонение профиля. 2. Высота неровности профиля по десяти точкам. 3. Наибольшая высота профиля. 4. Средний шаг неровностей.
19.	Слой материала, необходимый для выполнения всей совокупности ступеней обработки элементарной поверхности от состояния исходной заготовки до состояния готовой детали называется:	1. Общий припуск. 2. Промежуточный припуск. 3. Межпереходной припуск. 4. Межоперационный припуск.
20.	Что рассчитывают по выражению: $z_o = z_{\text{ном}}^{\text{ток}} + z_{\text{ном}}^{\text{шл}}$ $+ \dots = \sum_k z_i$	1. Общий припуск. 2. Промежуточный припуск. 3. Межпереходной припуск. 4. Межоперационный припуск.

Вариант №3

1.	Правильная формула для расчета коэффициента закрепления операций, учитывающая количество рабочих мест (P) и число всех технологических	1. $K_{zo} = O/P$. 2. $K_{zo} = 1 - O/P$. 3. $K_{zo} = P/O$.
----	--	---

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	операций (О):	4. $K_{30} = 1$ -Р/О.
2.	Значения коэффициента закрепления операций для среднесерийного производства:	1. $K_{30} = 1$. 2. $1 < K_{30} \leq 10$. 3. $10 < K_{30} \leq 20$. 4. $20 < K_{30} \leq 40$.
3.	Полное описание технологических переходов операции в последовательности их выполнения с указанием инструментов и технологических режимов приводится в:	1. Маршрутной карте. 2. Комплектовочной карте. 3. Операционной карте. 4. Карте эскизов.
4.	Чему равно поле допуска на размер $\varnothing 50_{-0,06}^{-0,03}$ мм:	1. 0,09 мм. 2. 0,03 мм. 3. 0,6 мм. 4. 50 мм.
5.	В каких пределах возможно изменение параметра заданного размера $\varnothing 130_{+0,17}^{+0,233}$ мм:	1. [130,0; 130,233]. 2. [130,0; 130,17]. 3. [129,83; 130,0]. 4. [130,17; 130,233].
6.	Длительная выдержка заготовок или начерно обработанных станин на открытом воздухе называется:	1. Естественное старение. 2. Статическая перегрузка. 3. Виброобработка. 4. Низкотемпературный отжиг.
7.	 На рисунке изображена:	1. Корпусная деталь коробчатой формы в виде параллелепипеда. 2. Корпусная деталь с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями. 3. Корпусная деталь сложной пространственной геометрической формы. 4. Корпусная деталь с направляющими поверхностями.
8.	Общая шероховатость поверхностей на чертежах и операционных эскизах указывается:	1. В левом верхнем углу. 2. В правом верхнем углу. 3. На поверхности детали. 4. В основных требованиях чертежа.
9.	Выражение для расчета величины минимального припуска для обработки плоскостей (на одну сторону).	1. $Z_{i \min} = (R_Z + h)_{i-1} + \Delta + \xi_y$. 2. $Z_{i \min} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + \Delta + \xi_y]$. 3. $Z_{i \min} = (R_Z + h)_{i-1} + \sqrt{(\Delta)^2 + (\xi_y)^2}$. 4. $Z_{i \min} = 2[(R_Z + h)_{i-1} + \sqrt{(\Delta)^2 + (\xi_y)^2}]$.
10.	Выражение для определения величины фактического уточнения поверхностей заготовки на каждой из ступеней механической обработки.	1. $\xi_\phi = IT_i / IT_{i-1}$. 2. $\xi_\phi = IT_{i-1} / IT_i$. 3. $\xi_\phi = IT_{i-1} - IT_i$. 4. $\xi_\phi = IT_i - IT_{i-1}$.
11.	Качество поверхностного слоя детали характеризуется:	1. параметром шероховатости и глубиной дефектного слоя. 2. точностью выполнения размера поверхности. 3. плотностью материала детали. 4. пластичностью материала детали.
12.	Качество поверхностного слоя детали определяется:	1. Пластичностью материала детали. 2. Наличием в нём остаточных напряжений. 3. Точностью выполнения размера поверхности. 4. Плотностью материала детали.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	В чем заключается принцип постоянства баз:	<ol style="list-style-type: none"> 1. В использовании одной базы при возможно большем числе операций. 2. В использовании конструкторских и измерительных баз в качестве технологических. 3. В использовании обработанных поверхностей в качестве баз. 4. В использовании центровых гнезд в качестве баз.
14.	<p>Название вида износа режущего инструмента на этапе III:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этап приработки. 2. Этап катастрофического износа. 3. Этап нормального износа. 4. Этап разрушения.
15.	В чем заключается принцип совмещения баз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В использовании одной базы при возможно большем числе операций. 2. В использовании конструкторских и измерительных баз в качестве технологических. 3. В использовании обработанных поверхностей в качестве баз. 4. В использовании центровых гнезд в качестве баз.
16.	Дайте определение термину «Установка».	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фиксированное положение заготовки совместно с приспособлением относительно инструмента. 2. Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении заготовки. 3. Производство неповторяющихся изделий при их широкой номенклатуре. 4. Производство изделий одной номенклатуры в течение длительного времени.
17.	Дайте определение термину «Стандартизация».	<ol style="list-style-type: none"> 1. Затраты конструктивных материалов на единицу мощности. 2. Обобщение конструктивных решений, зафиксированных в государственных стандартах. 3. Обобщение конструктивных решений в виде внутризаводских нормалей. 4. Обобщение конструктивных решений без оформления специальной документации.
18.	Что такое производственный процесс?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства. 2. Совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия. 3. Действие по изменению формы, размеров и

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		качества предметов производства. 4. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.
19.	Что такое технологический процесс?	1. Предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства. 2. Совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия. 3. Действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства. 4. Законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.
20.	Что такое технологическая операция?	1. Предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства. 2. Совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия. 3. Действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства. 4. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	незачтено
51-65	зачтено
66-85	зачтено
86-100	зачтено

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения

	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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. Маталин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 512 с.
<https://e.lanbook.com/book/71755>.
2. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с.
<https://e.lanbook.com/book/86015>
3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с.
<https://e.lanbook.com/book/71767>
4. Ковальчук, С.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 128 с.
<https://e.lanbook.com/book/69457>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Технология машиностроения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Коломейченко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с.
<https://e.lanbook.com/book/67470>.
2. Курсовое проектирование для студентов специальности «Технология машиностроения» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Деев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с.
<https://e.lanbook.com/book/52222>.
3. Технология машиностроения: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Блюменштейн [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. — 122 с.
<https://e.lanbook.com/book/6664>.
4. Седых, Л.В. Технология машиностроения: практикум [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москв: МИСИС, 2015. — 73 с.
<https://e.lanbook.com/book/69757>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методические материалы размещены на портале информационно-образовательных ресурсов - <http://ior.spmi.ru/>

1. Методические указания по выполнению самостоятельной работы
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ
3. Методические указания по выполнению курсового проекта

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Консультант Плюс: 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» <https://e.lanbook.com/books>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены учебно-научным комплексом программирования станков с ЧПУ, а также токарным и фрезерным станками с ЧПУ (PICO TURN 250, PICO MILL 250).

В учебном процессе используется интерактивный класс по программированию и разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ, включая учебные станки с ЧПУ PICO TURN 55, PICO MILL 55.

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Для проведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью.

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа и практических занятий, оснащена мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

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

Компьютерная техника:

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

Учебная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ.

Мебель лабораторная:

Стол – 6 шт., стул – 20 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., парта – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

Сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт., станок (мини) токарный с ЧПУ PicoTurn CNC 180500 – 1 шт., учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок, фрезерный станок – 1 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., измеритель инструмента), Робот МП-90 – 1 шт.;

Компьютерная техника:

ПК для наладки (монитор + системный блок) – 1 шт., (возможность подключения к сети «Интернет»)

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ. Так же имеется комплект аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок с ЧПУ – 1 шт., фрезерный станок с ЧПУ – 1 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 "Технология машиностроения".

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 ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

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» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

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

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

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

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

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

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.

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.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

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

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

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

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