

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Машиностроения и металлургии»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

_____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Технологические процессы в машиностроении»
Основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 15.03.01 «Машиностроение»
профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения

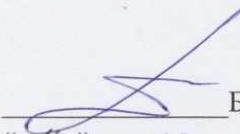
заочная

Технология обучения

традиционная

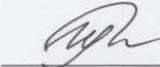
Комсомольск-на-Амуре 201

Автор программы дисциплины,
доцент, к.т.н., доцент

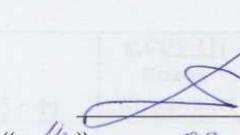

Бахматов П.В.
« 14 » 03 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


Романовская И.А.
« 17 » 03 2016 г.

Заведующий кафедрой
«Машиностроение и металлургия»


Бахматов П.В.
« 14 » 03 2016 г.

Декан ФЗДО


Семибратова М.В.
« 16 » 03 2016 г.

Начальник УМУ


Поздеева Е.Е.
« 18 » 03 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957, и образовательной программы подготовки бакалавров, по направлению 15.03.01 «Машиностроение».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	«Технологические процессы в машиностроении»							
Цель дисциплины	изучение теоретических основ технологии машиностроения и основ проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин							
Задачи дисциплины	- дать знания теоретических основ технологии машиностроения; - сформировать умения проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин; - привить навыки выполнения технологических расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов.							
Основные разделы дисциплины	1. Теоретические основы технологии машиностроения 2. Основы технологической подготовки производства							
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часа							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промеж. уточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	4 семестр	8	8		-	155	9	180
ИТОГО:	8	8		-	155	9	180	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК- 17 умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	З1(ПК-17-3) Знать: Об основных и вспомогательных материалах в различных технологических процессах машиностроительного производства	У1(ПК-17-3) Уметь: Определять и выбирать конкретные необходимые материалы для реализации технологических процессов	Н1(ПК-17-3) Владеть: Навыками выбора и применения основных и вспомогательных материалов в различных технологических процессах машиностроения
	З2(ПК-17-3) Знать: Технологические процессы производства основных и вспомогательных машиностроительных материалов	У2(ПК-17-3) Уметь: Находить в справочной литературе свойства основных и вспомогательных материалов	Н2(ПК-17-3) Владеть: Навыками аргументированного назначения основных и вспомогательные материалы для реализации основных машиностроительных процессов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной, входит в состав блока Б1 «Обязательные дисциплины (модули)».

При изучении дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» производится освоение первого этапа компетенции ПК-17.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» будут востребованы при прохождении государственной итоговой аттестации.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	16
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	8
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	155
Промежуточная аттестация обучающихся	9

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Теоретические основы технологии машиностроения					
Основные положения и понятия технологии машиностроения	Лекция	1	традиционная	ПК-17-1	31(ПК-17-3) 32(ПК-17-3)
Технико-экономические характеристики и технологического процесса изготовления изделий	Лекция	1	традиционная	ПК-17-1	31(ПК-17-3) 32(ПК-17-3)
Характеристика технологических методов изготовления изделий	Лекция	2	традиционная	ПК-17-1	31(ПК-17-3) 32(ПК-17-3)
Литье по выплавляемым моделям	СРС	4	традиционная	ПК-17-1	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)
Литье в кокиль	СРС	4	традиционная	ПК-17-1	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)
Литье в песчано-глинистую смесь	СРС	4	традиционная	ПК-17-1	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)
Фрезерование. Точение	СРС	3	традиционная	ПК-17-1	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)
Сварка	СРС	3	традиционная	ПК-17-1	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)
ИТОГО по разделу 1	Лекций	4	- -	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа	63			
Раздел 2 Основы технологической подготовки производства					
Основы стандартизации в области технологической подготовки производства	Лекция	2	традиционная	ПК-17-1	31(ПК-17-3) 32(ПК-17-3)
Основы проектирования технологических процессов изготовления изделий	Лекция	2	традиционная	ПК-17-1	31(ПК-17-3) 32(ПК-17-3)
Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса механической обработки заготовки	Практическая работа	4	традиционная	ПК-17-1	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)
Разработка заготовки детали и построение ее чертежа	Практическая работа	4	традиционная	ПК-17-1	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)
ИТОГО по разделу 2	Лекций	4	-	-	-
	Практических работ	8	-	-	-
	Самостоятельная работа	92	-	-	-
Анализ технологичности детали	Самостоятельная работа обучающихся (контрольная работа)	72	Чтение основной и дополнительной литературы	ПК-17-1	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		9	Экзамен		
ИТОГО по	Лекций	8	-	-	-
	Практические	8	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
дисциплине	работы				
	Лабораторные работы	-			
	Самостоятельная работа обучающихся	155	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 180 часа					

2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Технологические процессы в машиностроении», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических и практических разделов дисциплины; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Основы технологии машиностроения : учебник для высших учебных заведений / Б.Н. Марьин, А.Г. Братухин, В.А. Ким и др. под ред. Б.Н. Марьина. – Владивосток: Дальнаука, 2015.-2015.-608 с.

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы студентов при 18-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																		Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Изучение теоретических разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54
Подготовка и оформление практических работ	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2		2	29
Подготовка и оформление контрольной работы	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72
ИТОГО в 4 семестре	8	9	7	9	7	9	7	9	155										

3 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Теоретические основы технологии машиностроения	Н1(ПК-17-1)	СРС	Демонстрация навыков получения отливок по выплавляемым моделям. Умение оценить точность заготовки
	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)	СРС	Демонстрация навыков получения отливок в кокиль. Умение оценить точность заготовки
	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)	СРС	Навык получения отливок в песчано-глинистую смесь. Умение оценить точность заготовки
	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)	СРС	Демонстрация навыков фрезерования и точения. Умение оценить точность заготовки
	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)	СРС	Демонстрация навыков создания сварных соединений. Умение оценить точность заготовки.
	У1(ПК-17-3)	Контрольная работа	Умение назначать и выбирать технологические операции
Раздел 2 Основы технологической подготовки производства	У3 (ПК-17-1)	Контрольная работа	Умение определять и выбирать конкретные необходимые материалы для реализации технологических процессов
	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)	Практическая работа 1	Умение работы со справочной литературой. Навык работы с измерительным

			инструментом, построения размерных цепей
	У2(ПК-17-3) Н2(ПК-17-3)	Практическая работа 2	Умение назначать припуски на технологические операции. Навык создания чертежа заготовки
	У1(ПК-17-3) Н1(ПК-17-3)	СРС	Умение выбирать технологические операции, назначать режимы обработки, определять точность полученных деталей
	З1(ПК-17-3) З2(ПК-17-3)	Тест	Знание основных технологических процессов в машиностроении
Экзамен	З1(ПК-17-3) З2(ПК-17-3)	Теоретические вопросы в экзаменационном билете	Знание по компетенции

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Практическая работа	В течение семестра	5 баллов (за каждую из 2 работ)	5 баллов - Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 4 балла - Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям 3 балла - Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты. 2 балла - Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты. 0 баллов – задание не выполнено.
2	СРС	В течение семестра	5 баллов (за каждую из 5 работ)	5 баллов - Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 4 балла - Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям 3 балла - Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты. 2 балла - Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Контрольная работа	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 4 балла - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				3 балла - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 2 балла Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат. 0 баллов – задание не выполнено
4	Тест	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
5	Теоретические вопросы	В течение семестра	40 баллов	Ответ на каждый из двух вопросов без ошибок - 20 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено не более двух неточностей или одной грубой ошибки – 16 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено не более трех-четырех неточностей или двух грубых ошибок – 12 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено более трёх ошибок – за ответ на данный опрос баллы не насчитываются
6	Экзамен		5 баллов	– оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для будущей профессиональной деятельности, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; – оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; – оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. 3 балла выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;</p> <p>– 2 балла выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>
ИТОГО:	-	-	85баллов	-
<p>Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена: Максимальный балл текущего контроля составляет 90 баллов, промежуточной аттестации (тест) – 5 баллов; максимальный итоговый рейтинг – 90 баллов. Оценке «отлично» соответствует 70-90 баллов; «хорошо» – 59-69; «удовлетворительно» – 50-58; менее 50 – «неудовлетворительно»</p>				

Задания для текущего контроля

Задания на практические работы

Практическая работа №1

Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.

Для конкретной детали (например: корпус, крышка, косынка, упор и т.п.) определить размеры с допусками. Построить размерные цепи. Определить базовые поверхности, назначить основные отклонения, шероховатость поверхности.

Контрольные вопросы

1. Что такое шероховатость поверхности?
2. Какие отклонения вы знаете?
3. Что такое отклонение от параллельности?
4. Что называется отклонением от соосности?
5. Что называется отклонением от перпендикулярности?
6. Что такое допуск размера?
7. Как определяется поле допуска?
8. Как назначаются базовые поверхности?
9. Что такое размерная точность?
10. Дайте определение термина размер.
11. Как измерить диаметр вала?
12. Как измерить диаметр отверстия?

Практическая работа №2

Разработка заготовки детали и построение ее чертежа

Для выбранной конструкции (например: корпус, крышка, косынка, упор и т.п.) разработать чертеж заготовки с учетом припусков на все операции ее изготовления (литье, механическая обработка, сварка штамповка и т.п.)

Контрольные вопросы

1. Какие припуски назначаются на операцию черновое фрезерование?
2. Какие припуски назначаются на операцию чистовое фрезерование?
3. Припуски на литье в песчано-глинистую смесь?
4. Припуски на литье по выплавляемым моделям?
5. Припуски на литье в кокиль?
6. Размерность припусков на сварку?
7. Припуски на точение?

Задания на самостоятельные работы

Самостоятельная работа №1

Литье по выплавляемым моделям

Изучить технологию и оборудование литья по выплавляемым моделям.

Создать форму. Получить отливку. Определить геометрическую точность детали. Получить навыки литья по выплавляемым моделям.

Контрольные вопросы:

1. Назовите сущность литья по выплавляемым моделям.
2. Что является материалом формы?
3. Что является материалом модели?
4. Какова температура заливки?
5. При помощи чего происходит расплавление металла?
6. От чего зависит геометрическая точность при литье по выплавляемым моделям?
7. Каковы требования к гигиене производства?
8. Требования безопасности при работе.

Самостоятельная работа №2

Литье в кокиль

Изучить технологию и оборудование литья в кокиль. Получить отливку. Определить геометрическую точность детали. Получить навыки литья в кокиль.

Контрольные вопросы:

1. Назовите сущность литья в кокиль.
2. Что является материалом формы?
3. Как выбирается температура заливки?
4. При помощи чего происходит расплавление металла?
5. От чего зависит геометрическая точность при литье в кокиль?
6. Каковы требования к гигиене производства?
7. Требования безопасности при работе.

Самостоятельная работа №3

Литье в песчано-глинистую смесь

Изучить технологию и оборудование литья в песчано-глинистую смесь. Получить отливку. Определить геометрическую точность детали. Получить навыки литья в песчано-глинистую смесь.

Контрольные вопросы:

1. Назовите сущность литья в песчано-глинистую смесь.
2. Что является материалом формы?
3. Как выбирается температура заливки?
4. При помощи чего происходит расплавление металла?
5. От чего зависит геометрическая точность при литье в кокиль?
6. Каковы требования к гигиене производства?
7. Требования безопасности при работе.

Самостоятельная работа №4

Фрезерование. Точение

Изучить технологию и оборудование механической обработки металлов. Получить заготовку. Определить геометрическую точность детали. Получить навыки механической обработки деталей.

Контрольные вопросы:

1. Назовите сущность операции точения.
2. Что является режущим инструментом?
3. Как выбирается режим резания?
4. Вид стружки?
5. От чего зависит геометрическая точность детали?
6. Каковы требования к гигиене производства?
7. Требования безопасности при работе.

Самостоятельная работа №5

Сварка

Определить необходимые параметры режима ручной дуговой сварки. Произвести сварку простого соединения. Определить геометрическую точность соединения.

Контрольные вопросы:

1. Как выбираются режимы сварки?
2. От чего зависит геометрическая точность детали?
3. Что такое сварка?
4. Что такое деформация?
5. Как влияет термический цикл сварки на деформацию?

Контрольная работа

Типовая контрольная работа «Анализ технологичности детали»

Задание: провести качественный и количественный анализ технологичности типовой детали.

В качестве варианта исходных данных выбираются из практических занятий по данной дисциплине: чертеж детали «Крышка», из практического задания номер 1, а из практического задания номер 2 - чертеж отливки для этой крышки.

Последовательность выполнения задания:

1. Отнести деталь к классу типовых деталей по внешнему виду и габаритам.
2. Выбрать типовой маршрут изготовления глухой крышки из практического задания номер 1 по данной дисциплине.
3. Рассмотреть вопросы обеспечения технологичности конструкции детали на заготовительной стадии.
4. Рассмотреть вопросы обеспечения технологичности конструкции детали на стадии механической обработки.
5. Произвести количественную оценку технологичности конструкции детали.
6. Выполнить анализ технологичности конструкции детали по

дополнительным показателям технологичности.

Подробно с примером выполнения контрольной работы освещено в методических указаниях по ее выполнению.

Вариант теста

1. Производственный процесс это...
 - a. Совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта выпускаемых изделий
 - b. Совокупность технологических процессов
 - c. Совокупность основных и вспомогательных технологических операций
 - d. Совокупность технологических процессов и средств технологического оснащения

2. Технологический процесс это...
 - a. Последовательность операций изготовления изделий
 - b. Последовательность получения заготовок для деталей, обработки этих заготовок и сборки изделий из деталей и сборных единиц
 - c. Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда
 - d. Часть производственного процесса, связанная с непосредственным изготовлением изделий и их элементов

3. Технологическая операция это...
 - a. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте
 - b. Совокупность технологических и вспомогательных переходов, выполняемых на одном рабочем месте;
 - c. Совокупность технологических переходов, выполняемых на одном рабочем месте с использованием одного приспособления;
 - d. Совокупность рабочих и вспомогательных ходов, приемов и оснастки, выполняемых на одном рабочем месте

4. Установ это...
 - a. Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы
 - b. Часть технологической операции, выполняемая при одном закреплении заготовки
 - c. Совокупность приемов, применяемых при закреплении заготовки
 - d. Совокупность технологических и вспомогательных переходов

5. Позиция это...
 - a. Взаимное расположение станка и заготовки при выполнении части технологической операции
 - b. Часть технологической операции, выполняемая при неизменном

закреплении собираемой сборочной единицы или обрабатываемой заготовки в приспособлении

с. Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или подвижной части оборудования для выполнения определенной части операции

d. Однократное перемещение инструмента относительно заготовки со снятием стружки

6. Технологический переход это...

a. Законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке

b. Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении

собираемой сборочной единицы или обрабатываемой заготовки в приспособлении

с. Переход от одной технологической операции к другой при выполнении технологического процесса сборки

d. Совокупность инструмента, обрабатываемой поверхности и режимов обработки при выполнении технологической операции

7. Вспомогательный переход это...

a. Законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке

b. Законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.

с. Совокупность действий оператора по смене инструмента, переустановке заготовки, смене режимов обработки при выполнении технологической операции.

d. Переход от одной технологической операции к другой при выполнении технологического процесса термообработки.

8. Рабочий ход это...

a. Законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки

b. Однократное перемещение инструмента относительно заготовки со снятием стружки

с. Совокупность действий оператора по смене инструмента, переустановке заготовки, смене режимов обработки при выполнении технологической

операции

d. Совокупность инструмента, обрабатываемой поверхности и режимов обработки при выполнении технологической операции

9. Прием это...

a. Законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением

b. Движения оператора при выполнении части технологической операции

c. Совокупность действий оператора по смене инструмента, переустановке заготовки, смене режимов обработки при выполнении технологической операции

d. Законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.

10. Типовой технологический процесс это...

a. Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками

b. Изделие, не соответствующее требованиям

b. Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками

c. Технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства

d. Технологический процесс, выполняемый на типовом оборудовании

Теоретические вопросы

Раздел 1

1. Какие изделия машиностроения вы знаете?

2. Каковы основные этапы производственного процесса?

3. По каким признакам классифицируют технологические процессы машиностроения?

4. Какие элементы входят в структуру технологического процесса?

5. Как осуществляется классификация деталей по их конструктивным характеристикам?

6. Для чего используется технологическая классификация деталей?

7. Какова структура полного конструкторско-технологического кода детали?

8. Для решения каких задач используется классификация технологических операций?

9. Какова структура кода технологической операции?

10. Какие характерные признаки для разных типов производства вы знаете?

11. Что понимается под точностью в технологии машиностроения?
12. Приведите три примера определения оптимальной точности, обеспечивающей минимальные затраты на изготовление машин.
13. Какими параметрами характеризуется качество поверхностного слоя деталей?
14. Приведите пример определения оптимальной шероховатости поверхности детали, обеспечивающей минимум затрат на ее изготовление и эксплуатацию.
15. Какие технологические факторы вызывают первичные погрешности обработки?
16. Какие погрешности обработки входят в группу систематических?
17. Как уменьшить систематические погрешности обработки?
18. Как уменьшить случайные погрешности обработки?
19. В чем заключается метод оценки точности обработки с помощью кривых распределения?
20. Как оценить точность обработки с помощью точечных диаграмм?
21. Как оценить точность обработки точностных диаграмм?
22. Какими методами рассчитывают погрешности обработки?
23. Как обеспечить заданную точность размерной разработкой маршрута обработки заданной поверхности детали?
24. Охарактеризуйте методы обеспечения заданной точности в процессе изготовления детали.
25. Охарактеризуйте методы управления заданной точности обработки в автоматизированном производстве.
26. Какие вы знаете пути повышения точности деталей?
27. Объясните зависимость износа трущихся поверхностей деталей с разными шероховатостями от времени.
28. Как влияют свойства поверхностных слоев деталей на их усталостную прочность, коррозионную стойкость и стабильность посадок?
29. Каким образом обеспечиваются заданные свойства поверхностных слоев детали технологически?
30. Как можно технологическими методами управлять износостойкостью поверхностных слоев деталей?
31. Как можно технологическими методами управлять усталостной прочностью деталей?
32. Каким образом можно снизить материалоемкость технологического процесса?
33. Каким образом можно снизить энергоемкость технологического процесса?
34. Как определить цеховую себестоимость технологического процесса?
35. Как определить затраты на материалы при выполнении технологического процесса?
36. Как рассчитать технологическую себестоимость технологического

процесса и технологической операции?

37. Как рассчитать затраты на электроэнергию силовую на выполнение технологической операции?

38. Как определить затраты на режущий инструмент за срок его службы?

39. Как объяснить зависимость затрат на инструмент за период его службы и периода стойкости?

40. Как определить период стойкости инструмента, обеспечивающий минимум себестоимости технологической операции?

41. Как режимы обработки влияют на себестоимость технологического перехода?

42. Как влияет точность обработки на технологическую себестоимость технологического перехода?

43. Как влияет точность обработки на стоимость брака и общие расходы при обработке?

44. Как влияет способ закрепления резца на себестоимость обработки валов разной точности?

45. Как влияет оборудование для шлифования на себестоимость обработки валов разной точности?

46. Как зависит себестоимость обработки деталей разными сериями от вида станков?

47. Как зависят составляющие затрат себестоимости обработки на разных станках от размеров партии деталей?

48. Как рассчитать приведенные затраты на выполнение технологического процесса?

49. Как рассчитать капитальные вложения на технологическую операцию?

50. Как рассчитать капитальные вложения в оборудование?

51. Как рассчитать капитальные вложения в здания?

52. Как рассчитать капитальные вложения в оснастку?

53. Какие вы знаете пути снижения приведенных затрат и цеховой себестоимости технологического процесса?

54. Каковы общие рекомендации по выбору метода получения заготовок?

55. Как выбрать метод получения отливок?

56. Как выбрать метод получения поковок?

57. Как выбрать методы получения заготовок из проката, из гнутых профилей и комбинированных заготовок?

58. Какие вы знаете методы получения металлокерамических деталей?

59. Какие вы знаете методы получения пластмассовых деталей?

60. Охарактеризуйте методы предварительной обработки заготовок.

61. Какие вы знаете методы обработки заготовок поверхностным пластическим деформированием?

62. Какие вы знаете методы черновой обработки наружных

цилиндрических поверхностей?

63. Какие вы знаете методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей?

64. Какие вы знаете методы отделочной обработки наружных цилиндрических поверхностей?

65. Какие вы знаете методы черновой обработки внутренних цилиндрических поверхностей?

66. Какие вы знаете методы чистовой обработки внутренних цилиндрических поверхностей?

67. Какие вы знаете методы отделочной обработки внутренних цилиндрических поверхностей?

68. Какие вы знаете черновые методы обработки плоскостей?

69. Какие вы знаете чистовые методы обработки плоскостей?

70. Какие вы знаете отделочные методы обработки плоскостей?

71. Какие вы знаете методы получения фасонных поверхностей копированием режущей кромки инструмента?

72. Какие вы знаете методы получения фасонных поверхностей перемещением инструмента по сложной траектории?

73. Какие вы знаете методы обработки резьбовых поверхностей лезвийным инструментом?

74. Какие вы знаете методы обработки резьбовых поверхностей абразивным инструментом?

75. Какие вы знаете методы обработки резьбовых поверхностей методами ХППД?

76. Какие вы знаете методы обработки шпоночных пазов?

77. Какие вы знаете методы обработки шлицевых поверхностей?

78. Какие вы знаете методы обработки цилиндрических зубчатых поверхностей методом копирования?

79. Какие вы знаете методы обработки цилиндрических зубчатых поверхностей методом обкатки?

80. Какие вы знаете методы нанесения лакокрасочных покрытий?

81. Какие вы знаете методы нанесения покрытий гальваническим и другими способами?

82. Какие вы знаете методы получения покрытий металлизацией, пластмассами и консервацией?

83. Какие вы знаете методы пригонки деталей при сборке?

84. Какие вы знаете методы получения резьбовых соединений деталей?

85. Какие вы знаете методы получения шпоночных, шлицевых, штифтовых, неподвижных конических соединений и соединений с гарантированным натягом?

86. Какие вы знаете методы получения соединения деталей развальцовыванием, отбортовкой?

87. Какие вы знаете методы получения соединений деталей сваркой, пайкой и склеиванием?

Раздел 2

88. Что такое СРПП?
89. Каким образом организованы работы в СРПП?
90. Какова цель и основные задачи СРПП?
91. Какие группы стандартов входят в СРПП?
92. Чему посвящены стандарты СРПП, связанные с технологией производства?
93. Какова цель и задачи ТО?
94. Каковы основные положения ТО?
95. Какова общая структура ТО?
96. Каковы особенности структуры ТО по ПОТР?
97. Каковы особенности структуры ТО по ТОПР?
98. Каковы особенности структуры ТО по ТПП?
99. Каковы особенности структуры ТО по ТППБ?
100. Каковы особенности структуры ТО по ТОП?
101. Какова цель ТПП, и на что ТПП направлена?
102. Какие работы выполняет заказчик (потребитель) в схеме организации ТПП?
103. Какие работы выполняют независимые эксперты в схеме организации ТПП?
104. Какие работы выполняют специализированные технологические организации в схеме организации ТПП?
105. Какие работы выполняет разработчик в схеме организации ТПП?
106. Какие работы выполняет изготовитель опытных образцов и единичных изделий в схеме организации ТПП?
107. Какие работы выполняет изготовитель серийных изделий в схеме организации ТПП?
108. В чем заключается эффективность системного проектирования ТПП?
109. Дайте определения терминам: ТКИ, обеспечение ТКИ, отработка изделия на технологичность, технологический контроль технологической документации.
110. Какие вы знаете показатели ТКИ?
111. Каковы цели и задачи технологического контроля технологической документации?
112. Каковы задачи нормирования расхода материалов?
113. Что нужно учитывать в составе норм расхода материалов?
114. Приведите классификацию норм расхода материалов и методы их разработки.
115. Как оценить качество ТП по уровню технологических отходов?
116. Какие вы знаете показатели использования сырья и материалов?
117. Каковы исходные данные для построения технологического процесса изготовления машины?

118. Какова последовательность технологического процесса изготовления машины?
119. Каково значение сборки в технологическом процессе изготовления машины?
120. Как классифицируют виды сборки?
121. Как классифицируют организационные формы сборки?
122. Что такое технологический процесс сборки?
123. Какие работы входят в технологический процесс сборки?
124. Каковы основные этапы технологического процесса сборки?
125. Охарактеризуйте технологическую схему сборки.
126. Каковы основные принципы проектирования технологического процесса механической обработки заготовки?
127. Какова цель проектирования технологического процесса механической обработки заготовки?
128. Каковы основные требования к разработке технологических процессов?
129. Какие вы знаете виды исходной информации для проектирования технологического процесса механической обработки заготовки?
130. Охарактеризуйте методы концентрации и дифференциации технологических методов, входящих в структуру технологической операции.
131. Какие вы знаете виды описания технологического процесса в технологической документации?
132. Охарактеризуйте технологические документы.
133. Какие вы знаете стадии разработки технологической документации?
134. Каковы этапы разработки технологических процессов?
135. Когда применяют единичные, групповые, типовые и перспективные технологические процессы?
136. Какова общая методика и последовательность проектирования единичных технологических процессов механической обработки?
137. Каковы основные этапы разработки типовых технологических процессов?
138. Как осуществляется классификация объектов производства при разработке типовых технологических процессов?
139. Какова эффективность применения типовых технологических процессов?
140. Как осуществляется классификация заготовок при разработке групповых технологических процессов?
141. Каковы основные этапы разработки группового технологического процесса?
142. Какова эффективность и область рационального применения групповых технологических процессов?
143. Каковы основные задачи, решаемые на этапах разработки перспективных технологических процессов?

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 3.1101-2011. Единая система технологической документации. Общие положения.
2. ГОСТ 3.1102-2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
3. ГОСТ 3.1103-2011. Единая система технологической документации. Основные надписи. Общие положения.
4. ГОСТ 3.1104-81. Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам и документам.
5. ГОСТ 3.1105-2011. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
6. ГОСТ 3.1107-81. Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
7. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
8. ГОСТ 3.1116-2011. Единая система технологической документации. Нормоконтроль.
9. ГОСТ 3.1118-82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.
10. ГОСТ 3.1119-83. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
11. ГОСТ 3.1120-83. Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований правил безопасности труда в технологической документации.
12. ГОСТ 3.1121-82. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
13. ГОСТ 3.1404-86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
14. ГОСТ 3.1502-85. Единая система технологической документации. Формы и правила заполнения документов на технический контроль.
15. ГОСТ 3.1702-79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов обработки резанием.
16. ГОСТ 3.1703-79. Единая система технологической документации. Слесарные, слесарно-сборочные работы.
17. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=11535>

18. ГОСТ 14.205-83. Межгосударственный стандарт. Технологичность конструкции изделия. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13350;dst=0;ts=3D0A41A3ED3817D9BE6658E98E40EB70;rnd=0.46306331013329327>
19. ГОСТ 14.206-73. Межгосударственный стандарт. Технологический контроль конструкторской документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13286>
20. ГОСТ 14.322-83. Нормирование расхода материалов. Основные положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13370>
21. ГОСТ 27.004-85. Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13353>
22. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы.
23. ГОСТ Р 15.000 – 94. Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения.
24. ГОСТ Р 50985.0.1.-96. Технологическое обеспечение создания продукции. Основные положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13326;dst=0;ts=D229B641D29BC3D48F37F19D4386B92D;rnd=0.16058964654803276>
25. ГОСТ Р 50995.3.1.- 96. Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13316;dst=0;ts=D229B641D29BC3D48F37F19D4386B92D;rnd=0.7720110500231385>
26. ГОСТ Р 53464-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 09.12.2009 N 610-ст) (ред. от 12.03.2013). – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=6758>
27. ГОСТ Р 53465-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Оснастка литейная. Уклоны литейные" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 09.12.2009 N 611-ст). – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=3885>

8.1 Основная литература

1. Технологические процессы машиностроительного производства: Учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 218 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009257-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429193>

2. Никитина, И. П. Оборудование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : лекции / И. П. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2006. — 157 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51597.html>
3. Рабочая тетрадь по дисциплине «Учебно-технологический практикум - основы технологии сварочного производства» [Электронный ресурс] / П. А. Цирков, С. Н. Глазунов, В. С. Дрижов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31352.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Баурова, Н. И. Проведение деловых игр по дисциплине "Новые технологические методы и материалы в машиностроении" [Электронный ресурс] / Н. И. Баурова. - М., 2012. - 45 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/444225>
2. Родин, Б. П. Механика робота [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. П. Родин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18393.html>
3. Мухин, В. Ф. Современные технологические процессы и оборудование для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Мухин, Е. Н. Еремин. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2014. — 140 с. — 978-5-8149-1795-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58100.html>
4. Основы технологии машиностроения : учебник для высших учебных заведений / Б.Н. Марьин, А.Г. Братухин, В.А. Ким и др. под ред. Б.Н. Марьина. - Владивосток: Дальнаука, 2015.-2015.-608 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека <http://znanium.com>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебной деятельности	Организация деятельности
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Практические работы	Работа с конспектом лекций и методическими указаниями по выполнению лабораторной работы, просмотр рекомендуемой литературы, конспектирование основных мыслей и выводов, разработка плана выполнения лабораторной работы, предварительная формулировка возможных выводов по работе
Самостоятельная работа	Для более углублённого изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Более подробно структура и содержание самостоятельной работы описаны в разделе 6.

Составление отчетов к контрольной работе

1) Отчеты к контрольной работе выполняются в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и состоят из следующих частей:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

2) Введение содержит общую характеристику работы. Располагается на отдельной странице.

3) Каждое выполненное задание оформляется отдельным разделом основной части отчета.

4) Заключение располагается на отдельной странице и содержит краткие выводы о проделанной работе. Заключение носит конкретный характер и показывает, что сделал студент в своей работе.

5) Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, использованных в ходе выполнения задания.

6) Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)».

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе самостоятельной работы студентов предусмотрена возможность получения индивидуальных консультаций преподавателя с использованием электронной почты в сети Интернет.

При работе в аудитории и самостоятельной работе обучающихся для проведения расчётов и оформления отчётов о выполнении практических работ и контрольной работы используются следующие программные продукты:

- операционная система семейства Microsoft;
- табличный процессор Microsoft Excel;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- веб-браузеры «Яндекс», Google, Chrome или аналогичные.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» может быть использовано материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
221-2	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекционных в виде презентаций

103-2	Специализированная лаборатория кафедры МиМ	Полуавтомат СВАРОГ MIG 3500 (J93)	Предназначен для сварки нержавеющей, углеродистых и низкоуглеродистых сталей
222-2	Станочный зал	Станок токарно-винторезный 1К62	Обработка поверхностей тел вращения
		Консольный горизонтально-фрезерный станок 6Р81	Обработка плоских и фасонных поверхностей.
226-2	Лаборатория художественного и точного литья	Индукционная печь «УПИ-120»	Для приготовления и плавки цветных сплавов,
		Печь сопротивления «Graficarbo»	Печь сопротивления предназначена для плавки цветных сплавов
218-2	ВЦ кафедры МиМ	10 ПК, Intel Core 2 Duo CPU 2.40GHz, 2419МГц, 2 ядра; 1 ГБ RAM; 500ГБ HDD HDD	Выполнение контрольных работ, оформление отчётов по лабораторным и практическим работам

