

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

М.М. Яхутлов

« 31 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Р.Ш. Тешев

« 31 » 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки

Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы в машиностроении»  
/ сост. З.Ж. Беров –Нальчик: КБГУ, 2023. – 25 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части блока Б1.0.06 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 5 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1044.

## Содержание

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	11
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	16
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	22
10	Приложение.....	23

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основными этапами жизненного цикла изделий, включая технологические процессы получения сырья, заготовок, обработки и сборки деталей машиностроительного производства.

Задачами изучения дисциплины являются научить студентов:

- выбирать для заданного изделия конструкционный материал с обоснованными физико-химическими и технологическими свойствами;
- разрабатывать технические требования к изделиям машиностроения;
- выбирать оборудования, инструменты и средств технологического оснащения технологических процессов для изготовления изделий.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП И ВО**

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к обязательной вариативной части блока Б1.0.06 программы и предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области физики, химии, математики, инженерной графики, сопротивлении материалов, материаловедении и служит основой для освоения дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Детали машин и основы конструирования», «Процессы и операции формообразования» и др.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

### **Общепрофессиональные компетенций:**

ОПК-5.2. Способен применять общеинженерные знания при решении задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

ОПК-8.1 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем в области технологической подготовки машиностроительного производства.

ОПК-8.2 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий.

ОПК-9.3 Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **знать:**

- современные методы разработки малоотходных и энергосберегающих машиностроительных технологий (31);
- технологические, эксплуатационные и экономические параметры изделий машиностроения (32);
- средства технологического оснащения при обработке резанием основных поверхностей заготовок (33);
- условия работы и требования к инструментальным материалам (34).

#### **уметь:**

- использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (У1)

- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления машиностроительных изделий (У2)

**владеть:**

- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов (В1);

- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии машиностроительных производств (В2);

- основными технологическими процессами получения заготовок конструируемой детали(В3).

## 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд .	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Машина как объект производства	Отраслевое производство: исходные понятия и их определения. Сущность машин. Классификация машин. Жизненные циклы машин. Важнейшие блоки машины. Экономическое и социальное значение машин	ОПК-5.2.	К, РК, Т
2	Структура машиностроительного производства	Роль машиностроения в экономике страны. Понятие о производственной системе и производственном процессе. Машиностроительное предприятие и типы производства. Понятие о технологической системе и технологическом процессе. Структура машиностроительных предприятий.	ОПК-5.2.	К, РК, Т
3	Конструкционные материалы в машиностроении.	Классификация конструкционных материалов. Чёрные и цветные металлы и сплавы, их основные физико-механические, химические и технологические свойства. Черные цветные металлы и сплавы. Полимерные материалы. Сверхтвёрдые материалы. Порошковые и композиционные материалы. Области применения различных конструкционных материалов.	ОПК-5.2.	ЛР, К, РК, Т
4	Производство конструкционных материалов.	Производство чугуна. Получение чугуна в доменной печи. Современные ресурсосберегающие способы выплавки чугуна. Производство стали Способы повышения качества стали. Классификация способов выпечной обработки стали: обработка синтетическими шлаками, продувка инертными газами и порошкообразными флюсами, вакуумирование стали, электрошлаковый, вакуумно-дуговой и вакуумно-индукционный переплавы. Разливка стали в изложницы. Непрерывная разливка стали. Производство цветных металлов и сплавов. Основные сведения о получении порошковых и композиционных материалов. Использование нано- и СВЧ-технологий в машиностроении.	ОПК-5.2.	К, РК, Т

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
5	Технологические методы изготовления деталей.	Понятие о детали. Последовательность этапов преобразования исходных конструкционных материалов в готовые детали. Формообразование - основной этап придания конструкционному материалу требуемой геометрической формы детали согласно чертежу. Классификация способов формообразования. Понятие заготовки. Структура припуска на обработку. Сущность превращения заготовок в детали. Характер силового воздействия инструмента и материала заготовки при формообразовании, его влияние на качество изделия.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.3	РГЗ, ЛР, К, РК, Т
6	Литейное производство – способ первичного формообразования заготовок из расплавленных конструкционных материалов	Сущность технологического процесса формообразования методами литья. Классификация способов придания жидкоподвижному материалу геометрической формы. Структура литейного производства, его технологические возможности и место в заготовительном производстве. Понятие годной отливки. Литейная форма и её элементы. Требования к материалу рабочей полости литейной формы. Классификация способов литья. Получение заготовок литьём в песчаные формы. Основные характеристики и требования к формовочным смесям. Формовка. Литейные свойства сплавов. Исходные материалы для плавки. Специальные способы литья. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье в кокиль. Центробежное литье. Литье под давлением.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	ЛР, К, РК, Т
7	Технология получения заготовок пластическим деформированием.	Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Термический нагрев металла перед обработкой давлением. Технология получения заготовок пластическим деформированием. Методы изготовления машиностроительных профилей (прокатка, волочение, прессование). Сортамент металлопродукции. Методы получения фасонных объёмных заготовок (ковкой, горячей и холодной объёмной штамповкой, выдавливание, ротационным обжатием). Операции, средства технологического оснащения, технологические возможности и области применения: прокатки, волочения, прессования, листовой штамповки.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.3	ЛР, К, РК, Т
8	Технология получения заготовок из порошковых, полимерных, керамических и композиционных материалов	Технология получения заготовок из порошковых, полимерных, керамических и композиционных материалов. Операции, оборудование, технологические процессы получения заготовок из порошкообразных материалов. Технология получения деталей и заготовок из термопластичных пластмасс. Особенности получения заготовок из композиционных материалов. Технологичность конструкции заготовок из порошковых сплавов, композиционных и неметаллических материалов.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	ЛР, К, РК, Т

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
9	Технология получения сварных заготовок	Физическая сущность и условия образования сварных соединений. Классификация и технологические схемы наиболее распространённых способов сварки. Классификация сварных соединений. Сварки плавлением (электродуговая, газовая, электронным лучом, плазменной струей, электрошлаковая), Технологии получения сварных заготовок различными видами сварки с применением давления (стыковая, точечная, шовная, холодная, диффузионная в вакууме, трением).	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	ЛР, К, РК, Т
10	Комбинированные способы получения заготовок	Эффективность получения заготовок комбинацией различных способов формообразования. Получение сварно-штампованных и литейно-кованных заготовок	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	К, РК, Т
11	Теоретические и технологические основы механической обработки.	Способы образования геометрической формы поверхностей при размерной обработке. Элементы системы формообразования: заготовка, инструмент, обрабатываемая поверхность, обработанная поверхность, поверхность резания. Виды движений в станках. Технологические схемы, параметры режимов обработки, используемые станочные приспособления, показатели качества обработки резанием: точения, фрезерования, строгания, методов обработки отверстий, шлифования, зубообработки, методов отделочной обработки. Назначение инструментальных материалов. Классификация инструментальных сталей и способы обеспечения требуемых свойств к ним. Классификация твердых сплавов и сверхтвердые инструментальных материалов. Области их применения.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.3	РГР, ЛР, К, РК, Т ДЗ
12	Технологические процессы обработки заготовок.	Базирование заготовок при обработке на станках. Конструкторские и технологические базы. Выбор черновых и чистовых технологических баз. Обеспечение преемственности технологических баз. Условные обозначения технологических баз на технологических эскизах.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	РГР, ЛР, К, РК, Т ДЗ
13	Электрофизические и электрохимические методы обработки.	Общие сведения. Электроэрозионные методы обработки. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка. Химические методы обработки. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки.	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.3	К, РК, Т ДЗ
14	Технологические процессы формирования заданных физико-механических и эксплуатационных свойств деталей.	Сущность, технологические возможности и области применения процессов нанесения на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных и декоративных покрытий (плакирование, наплавка, газотермическое и плазменное напыление, гальванические, ионно-вакуумные и СВС-покрытия). Сущность, технологические возможности и область применения методов изменения химического состава и структуры поверхностных слоев материала (разновидности обработки: поверхностное	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	К, РК, Т ДЗ

		пластическое деформирование, поверхностная и объёмная термообработка, химико-термическая обработка, ионная имплантация, аморфизация).		
--	--	---	--	--

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
15	Технология сборочных работ и контроль качества машин	Понятия о технологическом процессе сборки и его организационных формах. Контроль сборочных единиц, механизмов и машин в целом. Регулирование и испытание машин (приемочные испытания, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой).	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	К, РК, Т ДЗ
16	Основы технологической подготовки производства	Основные функции технологической подготовки производств. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения. Разработка и внедрение ресурсосберегающих, наукоёмких и высоких технологий	ОПК-5.2. ОПК-8.1 ОПК-8.2	К, РК, Т ДЗ

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), расчетно-графическая работа (РГА), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), дифференцированный зачёт (ДЗ) и т.д.

#### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	5 сем.	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>67</b>	<b>67</b>
Расчетно-графическая работа (РГР)	5	5
Самостоятельное изучение разделов	36	36
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	26	26
Подготовка и сдача дифференцированного зачёта	9	9
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>дифф.зачёт</b>	<b>дифф. зачёт</b>

#### 4.3 Лекционные занятия

№	Темы
---	------



1	2
1	Служебное назначение машины. Качество машины. Точность деталей. Точность обработки
2	Конструкционные материалы на металлической основе и их технологические свойства
3	Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Полимеры. Области применения различных материалов
4	Основы металлургических процессов производства чугуна и стали
5	Особенности производства цветных металлов

Продолжение таблицы 4.3

1	2
6	Технологические процессы формообразования заготовок
7	Основы литейного производства. Классификация литых заготовок. Способы литья
8	Конструирование технологичных отливок
9	Сущность и основные способы обработки металлов давлением
10	Электродуговая сварка
11	Методы обработки заготовок резанием. Режимы резания и геометрия срезаемого слоя
12	Обработка на металлорежущих станках
13	Особенности обработки заготовок электрофизическими и электрохимическими методами
14	Формирование эксплуатационных свойств деталей обработкой их в парогазовой фазе
15	Содержание процесса сборки и структуры сборочных единиц. Контроль в машиностроении
16	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения

#### 4.4. Лабораторные занятия

№ занятия	Темы лабораторных работ
1	2
1	Механические свойства металлов и сплавов и способы их определения
2	Изучение технологического процесса получения литых заготовок
3	Специальные способы литья
4	Изготовление отливок в песчаных формах
5	Изучение способов обработки металлов давлением
6	Объемная штамповка в открытом и закрытом штампах
7	Деформационное упрочнение металлов и рекристаллизационный отжиг
8	Получение алмазосодержащих композиционных материалов методом порошковой металлургии
9	Технологический процесс ручной электродуговой сварки
10	Контактная электрическая сварка
11	Металлорежущие инструменты и их геометрические параметры

12	Изучение конструкции токарно-винторезного станка мод. 1К62 и его наладки на нарезание резьб
13	Обработка деталей на станках токарной группы
14	Изучение конструкции фрезерного станка и его наладки на обработку плоских поверхностей
15	Изучение конструкции делительной головки и способы деления заготовок на равные части.
16	Изучение конструкции круглошлифовального станка и его наладки

#### 4.5. Расчетно-графическая работа

Студенты очного вида обучения выполняют расчетно-графическую работу по проектированию технологического процесса механической обработки заготовки, полученной литьем. Работа предназначена для развития способностей формулировать служебное назначение изделий машиностроения и приобретения навыков по выбору рациональной последовательности технологических операции механической обработки заготовок, обеспечивающих получение деталей, соответствующих техническим требованиям.

В процессе выполнения расчетно-графической работы студент принимает технологические решения, выполняет и оформляет этапы технологического проектирования, использует необходимые справочные и нормативные материалы. Тематика работы способствует усвоению студентам, что любое технологическое решение принимается в условиях определенных ограничений, поставленных конкретной ситуацией, и оно должно быть согласованно с технологическими возможностями оборудования, его технологическим оснащением, используемым вспомогательным и режущим инструментом.

Данные для расчета студентам выдаются на лабораторных занятиях. Объем расчетно-графических работ - 20...25 с. расчетно-пояснительной записки.

В расчетно-пояснительной записке приводятся:

- рабочий чертеж детали и анализ требований к обрабатываем поверхностям;
- технологическая карта обработки детали с эскизами операции.

#### 4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раз.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1.	Экономическое и социальное значение машин
2.	Структура машиностроительных предприятий
3	Полимерные материалы. Сверхтвёрдые материалы. Области применения различных конструкционных материалов.
4	Современные ресурсосберегающие способы выплавки чугуна. Основные сведения о получении порошковых и композиционных материалов. Использование нано- и СВЧ-технологий в машиностроении.
5	Характер силового воздействия инструмента и материала заготовки при формообразовании, его влияние на качество изделия
6.	Структура литейного производства, его технологические возможности и место в заготовительном производстве машиностроения. Понятие годной отливки.
7.	Операции, средства технологического оснащения, технологические возможности и области применения листовой штамповки.
8.	Технология получения деталей и заготовок из термопластичных пластмасс. Технологичность конструкции заготовок из порошковых сплавов, композиционных и неметаллических материалов.
9.	Классификация и технологические схемы наиболее распространённых способов сварки. Классификация сварных соединений.
10.	Эффективность получения заготовок комбинацией различных способов формообразования. Получение сварно-штампованных и литейно-кованных заготовок
11.	Расчет параметров движения формообразования для наиболее распространенных методов размерной обработки. Конструкция и разновидности режущего инструмента.
12.	Условные обозначения технологических баз на технологических эскизах

13	Анодно-механическая обработка. Химические методы обработки. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки.
----	--

Продолжение таблицы 4.3

14.	Сущность, технологические возможности и область применения методов изменения химического состава и структуры поверхностных слоев материала.
15.	Регулирование и испытание машин.
16.	Повышение эффективности машиностроительного производства - обеспечение конкурентоспособности, разработка и внедрение ресурсосберегающих, наукоёмких и высоких технологий.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
5 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Тестирование	18 (6+6+6)
3	Коллоквиум	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

#### Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносится одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

#### Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания). Структура этих материалов приведена в таблице.

№ тем	Тема	Колич. заданий
1	Конструкционные материалы	26
2	Металлические сплавы	113
3	Основы металлургического производства	33
4	Способы производства заготовок в машиностроении	215
5	Обработка металлов резанием	77
Итого		464

#### Примеры тестовых заданий

1. Бронза – это сплав меди с

- ☐ титаном
- ☐ алюминием
- ☒ оловом

☐хромом

2. Твердость инструментальной стали после закалки и отпуска должна быть не менее ... HRC

- ☐ 55...56
- ☐ 59...60
- ☒ 62...65
- ☐ 68...70

3. При измерении температуры до 400<sup>0</sup>С рекомендуется применять термопару

- ☐ хромель - алюмелевую
- ☒ хромель - копелевую
- ☐ платина - платинородиевую
- ☐ медь – константановую

4. Стали придает красноломкость наличие:

- ☐ водорода
- ☐ фосфора
- ☒ кислорода
- ☒ серы
- ☐хрома

5. Стали придает хладноломкость повышенное содержание:

- ☐ кислорода
- ☒ азота
- ☐ серы
- ☒ фосфора

6. Содержание углерода в стали выражается, согласно ГОСТу, в:

- ☐ целых единицах
- ☐ десятых долях %
- ☒ сотых долях %
- ☐тысячных долях %

7. Марки бронз Бр010Ф1, Бр08Ц4, Бр010С10 относятся к:

- ☐ антифрикционным
- ☒ литейным
- ☐ деформируемым

8. Для получения чугуна в качестве топлива не используется:

- ☐ кокс
- ☒ жидкое топливо
- ☐природный газ
- ☐ газ доменный

9. Расположить основные заготовительные технологии в машиностроении по распространенности

- 1:литейное производство
- 2:прокатное производство
- 3: объемная и листовая штамповка
- 4:сварочное производство

5:ковка

6:прессование и волочение

10. При массовом производстве модели отливок не изготавливаются из:

- ☒ дерева
- ☐ алюминия
- ☐ сплавов алюминия
- ☐ чугуна

11. К технологиям литья в постоянные формы не относится:

- ☐ литье в металлические (кокильное) формы
- ☒ оболочковое литье
- ☐ литье под давлением
- ☐ центробежное литье

12. Тип сварного соединения не определяется в зависимости от:

- ☐ взаимного расположения свариваемых заготовок
- ☒ требуемой формой шва
- ☐ конструкцией свариваемой детали

13. При обработке резанием коэффициент усадки стружки больше у

- ☐ чугунов
- ☒ сталей
- ☐ цветных металлов

14. Допустимый износ твердосплавного инструмента по задней поверхности не превышает при чистовой обработке... мм

- ☐ 0,8
- ☐ 0,6
- ☒ 0,4
- ☐ 1,0

15. Из составляющих сил резания наибольшее значение имеет при точении ...

- ☐  $P_x$
- ☒  $P_z$
- ☐  $P_y$
- ☐  $P_o$

### Расчетно-графическая работа

Студенты очного вида обучения выполняют расчетно-графическую работу по проектированию технологического процесса механической обработки заготовки, полученной литьем

*Примеры индивидуального задания:*

1. Разработать технологический процесс механической обработки детали «Втулка» (чертеж прилагается) с использованием токарно-винторезного станка модели 16K20. Годовая программа выпуска 500 штук.

2. Разработать технологический процесс механической обработки детали «Диска» (чертеж прилагается) с использованием токарно-винторезного станка модели 16K20Ф3. Годовая программа выпуска 700 штук.

3. Разработать технологический процесс механической обработки детали «Корпус» (чертеж прилагается) с использованием бесконсольного вертикально-фрезерного станка модели 6Н13Г Э2. Годовая программа выпуска 400 штук.

### **Лабораторная работа**

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

## **5.2 Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к экзамену**

1. Строение, свойства металлов и сплавов
2. Классификация металлов и сплавов
3. Материалы для производства металлов и сплавов
4. Подготовка руд к доменной плавке
5. Производство чугуна
6. Сущность процесса металлургического передела чугуна в сталь
7. Этапы выплавки стали. Легирование стали
8. Выплавка стали в основной и кислой мартеновской печи
9. Выплавка стали в кислородных конвертерах
10. Выплавка стали в электропечах
11. Разливка стали
12. Кристаллизация и строение стальных слитков
13. Способы повышения качества металла
14. Литейные свойства сплавов. Возможности их изменения
15. Взаимодействие литейной формы с расплавом
16. Получение заготовок литьём в песчаные формы. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси
17. Изготовление литейных форм. Ручная и машинная формовка.
18. Получение заготовок методом литья под давлением
19. Классификация процессов обработки металлов давлением
20. Основные виды прокатки
21. Разновидности прокатных станов. Сортамент изделий, получаемых прокаткой
22. Сущность процессов прессования и волочения, оборудование, сортамент получаемых изделий
23. Основные операции процессаковки. Оборудование дляковки.
24. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки
25. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки
26. Особенности операции вытяжки листового металла.
27. Технологичность заготовок, показатели технологичности
28. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок
29. Норма расхода материала и масса заготовки
30. Влияние точности и качества поверхности заготовки на структуру ее механической обработки
31. Последовательность разработки технологического процесса изготовления отливок
32. Особенности формирования точности размеров, формы и расположения поверхностей отливки в литейной форме
33. Методика назначения припусков на механическую обработку отливок
34. Расчет исполнительных размеров отливки и обозначение ее точности

35. Правила выполнения чертежа элементов литейной формы и чертежа отливки
36. Определение стоимости отливки
37. Термообработка литых заготовок, дефекты отливок и способы их устранения
38. Классификация способов ОМД
39. Заготовки из сортового и специального проката. Сортаменты проката
40. Методы разделки проката на исходные заготовки.
41. Нагрев исходных заготовок и охлаждение поковок. Затраты на нагрев
42. Последовательность разработки технологического процесса изготовления поковки штампованной
43. Выбор положения поверхности разъема штампа
44. Определение исходного индекса поковки штампованной
45. Методика назначения припусков на механическую обработку и расчет исполнительных размеров поковки штампованных
46. Разработка чертежа поковки штампованной и технических требований
47. Определение массы и размеров исходной заготовки при штамповке на молоте, прессе, ГKM.
48. Определение стоимости поковки штампованной
49. Термическая обработка поковок
50. Проектирование сварных заготовок
51. Проектирование заготовок из порошковых материалов
52. Проектирование заготовок из пластмасс
53. Классификация движений в металлорежущих станках.
54. Понятие схемы обработки с двумя – тремя примерами.
55. Методы формообразования поверхностей деталей и их возможная реализация на станках.
56. Технические требования, предъявляемые к деталям, и их отражение в рабочих чертежах. Примеры.
57. Понятие точности детали, обозначение параметров точности на чертежах.
58. Точность размеров и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке наружных и внутренних цилиндрических поверхностей деталей.
59. Точность размеров и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке плоских поверхностей деталей.
60. Понятие «режим резания» при механической обработке поверхностей на токарных и сверлильных станках.
61. Понятие «режим резания» при механической обработке цилиндрических и плоских поверхностей на шлифовальных станках.
62. Понятие «режим резания» при механической обработке поверхностей на фрезерных станках.
63. Материалы для изготовления режущего инструмента.
64. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при токарной обработке заготовок.
65. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при сверлильной обработке заготовок. Пример использования радиально-сверлильного станка.
66. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке заготовок на расточных станках.
67. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке заготовок на круглошлифовальных станках.
68. Понятие о шлифовании поверхностей деталей методами продольной и поперечной подачи.
69. Обработка поверхностей деталей на бесцентровошлифовальных станках.
70. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке заготовок на внутришлифовальных станках.



71. Методы обработки поверхностей деталей на плоскошлифовальных станках.
72. Методы черновой обработки зубьев зубчатых колёс. Используемые при обработке зубьев режущие инструменты и приспособления.
73. Методы образования резьбовых поверхностей. Режущие инструменты и приспособления, используемые при резбонарезании
74. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке заготовок на фрезерных станках.
75. Примеры фрезерной обработки поверхностей с использованием поворотных столов и делительных головок.
76. Режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке заготовок на протяжных станках. Основные схемы протягивания.
77. Примеры обработки поверхностей деталей на долбежных и строгальных станках.
78. 26. Примеры отделочных методов обработки наружных цилиндрических поверхностей.
79. Примеры отделочных методов обработки отверстий.
80. Отделочно-упрочняющие методы обработки поверхностей. Используемые оборудование, инструменты и приспособления.
81. Электроэрозионные методы обработки поверхностей. Сущность обработки. Используемые инструменты и оборудование

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 6. 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Индикатор компетенции	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-5.2. Способен применять общинженерные знания при решении задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	<b>Знать:</b> технологические, эксплуатационные и экономические параметры изделий машиностроения (32)  <b>Уметь:</b> использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (У1)	Сущность машин. Классификация машин. Жизненные циклы машин. Важнейшие блоки машины. Роль машиностроения в экономике страны. Понятие о производственной системе и производственном процессе. Машиностроительное предприятие и типы производства.  Понятие заготовки. Структура припуска на обработку. Сущность превращения заготовок в детали. Последовательность этапов преобразования исходных конструкционных материалов в готовые детали.	К Т ЛР ДЗ
ОПК-8.1 Способен участвовать в разработке и оценке	<b>Знать:</b> современные методы разработки малоотходных и энергосберегающих машиностроительных технологий (31)	Основные функции технологической подготовки производств. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.	К Т ЛР ДЗ.

обобщенных вариантов решения проблем в области технологической подготовки машиностроительного производства	<b>Уметь:</b> выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления машиностроительных изделий (У2)	Требования к оборудованию и материалам для получения заготовок литым, пластическим деформированием. Требования к составу шихты, оборудованию и технологическому процессу для получения заготовок из порошков.	
--	--	---	--

Продолжение таблицы 6.1

2	2	3	4
	<b>Владеть:</b> способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии машиностроительных производств (В2);	Сущность, технологические возможности и область применения методов изменения химического состава и структуры поверхностных слоев материала (разновидности обработки: поверхностное пластическое деформирование, поверхностная и объёмная термообработка, химико-термическая обработка, ионная имплантация, аморфизация).	
ОПК-8.2 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий	<b>Владеть:</b> - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов(В1);	Методы испытания материалов на растяжение и ударную вязкость. Способы определения твёрдости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу.	К Т ЛР ДЗ
	- основными технологическими процессами получения заготовок конструируемой детали (В3).	Основные принципы выбора метода получения заготовки. Факторы, определяющие выбор метода получения заготовки. Технологические особенности изготовления заготовок обработкой давлением. Технологические особенности изготовления отливок. Технологические особенности изготовления сварных заготовок.Технология получения заготовок из порошковых, полимерных, керамических и композиционных материалов.	
ОПК-9.3 Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства	<b>Знать:</b> - средства технологического оснащения при обработки резанием основных поверхностей заготовок (З3);	Используемые станочные приспособления при обработке поверхностей тел вращения, плоских поверхностей, поверхностей заготовок деталей с периодически повторяющимся профилем, нарезании резьбы.	К Т ЛР ДЗ
	-условия работы и требования к инструментальным материалам (З4).	Назначение инструментальных материалов. Классификация инструментальных сталей и требуемые свойства к ним. Способы обеспечения прокаливаемости,	

		<p>твердости, износостойкости, теплостойкости до 400... 500 °С, повышенной теплостойкости (до 550...600 °С), жаростойкости, термостойкости и ударной вязкости инструментальных сталей.</p> <p>Классификация твердых сплавов и сверхтвердые инструментальных материалов. Области их применения.</p>	
--	--	--	--

Обозначения в табл.: ПЗ -практические занятия, ЛР -лабораторные работы, РГР -расчетно-графическая работа, К - коллоквиум, Т -тестирование, ДВ–дифференцированный зачёт

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительно выполненное лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на зачёте:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
5	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

1. Богодухов С.И. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Бондаренко Е.В., Схиртладзе А.Г.- Электрон. текстовые данные. - М.: Машиностроение, 2009. — 640 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5165.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Третьяков Л. Ф. Материаловедение и технологии обработки материалов: учеб. пособие / А.Ф. Третьяков, Л.В. Тарасенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 541с.

3. Третьяков Л. Ф. Технология конструкционных материалов. Курс лекции: учеб. пособие (с мультимедийным пособием на оптическом диске) /А.Ф. Третьяков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 327 с.

4. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении: учеб. / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 523 с.

5. Технология конструкционных материалов: учеб. / Под общ. ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 511 с

## **7.2. Дополнительная литература**

6. Руденко П. А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Технол. машиностроения" / П.А. Руденко, Ю.А. Харламов, В.М. Плескач; Под общ. ред. В.М. Плескач. - Киев: Выща шк. - 1991. - 247 с.

7. Кечин В.А., Селихов Г.Ф., Афонин А.Н. Проектирование и производство литых заготовок. Владимир, 2002. - 228 с.

8. Технология литейного производства: Специальные виды литья. /Под ред. Ю.А. Степанова. -М: Машиностроение,1983. -287с.

9. Ковка и объемная штамповка: Справочник в 4-х т. Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. /Под ред. Е.И. Семенова. - М: Машиностроение, 1985. -567с. Т.2. Горячая объемная штамповка. /Под ред. Е.И. Семенова. -М.: Машиностроение,1986. -588с. Т.3. Холодная объемная штамповка. /Под ред. Г.А. Навроцкого. - М.: Машиностроение, 1987. -381с. Т.4. Листовая штамповка. /Под ред. А.Д. Матвеева. - М.: Машиностроение,1987. -544с.

10. Мухин В.Ф. Современные технологические процессы и оборудование для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мухин В.Ф., Еремин Е.Н.— Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2014. — 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58100.html>. — ЭБС «IPRbooks»

11. Ковка и штамповка цветных металлов: Справочник. /Под ред. Н.И. Корнилова. - М.: Машиностроение. -1971.-229с.

12. ГОСТ 8479-70. Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия.

13. ГОСТ 7829-70. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски.

14. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.

15. ГОСТ 3.1126-88. Правила выполнения графических документов на поковки.

16. ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.

17. ГОСТ 3.1125-88. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливок.

18. Прейскурант №25-01.Оптовые цены на отливки, поковки и горячие штамповки. М.: Прейскурантиздат, 1990. -188с.

19. Марочник сталей и сплавов / Под ред. В.Г. Сорокина. - М.: Машиностроение, 1989. - 640 с.

20. Технология обработки конструкционных материалов: Учеб. для машиностр. спец. вузов / П.Г. Петруха, А.И. Марков, П.Д. Беспехотный и др.: Под ред. П.Г.Петрухи. – М.: Высш. шк. 1991. – 512 с.

21. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. – Л.: Машиностроение, 1987. – 363 с.

### **7.3. Периодические издания**

1. Заготовительные производства в машиностроении (кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства) [Текст]: ежемес. науч. - техн. и произв. журн.- М.: Машиностроение, 2004-2012. - ISSN 1684-1107.

### **7.4. Интернет-ресурсы:**

- <http://www.met-eco.ru/price-list>
- <http://www.gkstal.ru/cgi-bin/articles/view.cgi?id=5>
- <http://www.metaeks.ru/?page=1#price>
- <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3966>
- <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

### **7.6. Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Кимов В.С., Диданов М.Ц. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» ч.1. -Нальчик, КБГУ, 1998. -49с
2. Диданов М.Ц. Лабораторный практикум «Технологические процессы в машиностроении» ч.2-Нальчик, КБГУ, 1998. -130с
3. Кимов В.С., Диданов М.Ц. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания к лабораторным работам. Нальчик, КБГУ, 2006. -20с
4. Кимов В.С., Диданов М.Ц. Сварка металлов. Методические указания к лабораторным работам. Нальчик, КБГУ, 2006. -27с

## 7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColorsBusiness
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7-zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных [R \(programminglanguage\)](#).
- GNU Octave (GUI).
- КОМПАС 3D

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудит. фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для лабораторных занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Мультимедийные средства.	Лекционные и лабораторные занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, способов получения и механической обработки заготовок, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.





## **9 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Лицам с ОВЗ необходимо обеспечить специальные условия для получения высшего образования по программам обучения в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки бакалавров. Для оказания образовательных услуг студентам с ОВЗ требуется наличие в ВУЗе следующих организационных, информационных и технических средств:

- 1 альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- 2 обеспечение условий для присутствия сопровождающего ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- 3 использование световой сигнализации дублирующую звуковую (например, тревожный сигнал противопожарной системы) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху;
- 4 обеспечение средствами аудио воспроизведения визуальной информации лекционных материалов, расписаний и других объявлений, относящихся к организации учебного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению;
- 5 наличие организационных и технических средств, обеспечивающих возможность доступа обучающихся в учебные помещения и в другие помещения университета, связанные с оказанием образовательных услуг, а также доступа к местам питания, гигиены и их комфортного пребывания в указанных местах для студентов с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. (расширенные дверные проемы, дополнительные поручни, пандусы, кнопки вызова обслуживающего персонала вспомогательных механизированных средств и приспособлений для перемещения между этажами здания образовательного учреждения и т.п.).

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль подготовки – Технология машиностроения на \_\_\_\_\_ учебный год.

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.М. Яхутлов/