

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О. Д. Асенчик

(подпись)

28.06.

2017

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-31-11/42.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

2017

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта
ОСВО: 1-36 12 01-2013;

Типовой учебной программы по учебной дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для специальности 1-36 12 01 Проектирование и производство сельскохозяйственной техники № ТД – К.421/тип от 06.01.2016.

Учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности:

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

№ 136-1-02/уч. 08.02.2017

136-1-37/уч. 17.02.2016

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.Н.Степанкин, заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 27.04.2017);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 5 от 06.05.2017); *УД 044 - 4 /уч*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.06.2017); *УДз - 054 - 1у*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 27.06.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения – подготовка будущего инженера в области знаний, отражающих связь между строением и свойствами конструкционных материалов физико-химических основ процессов изготовления заготовок и деталей методами литья, обработки давлением, резанием и сварки, способов их упрочнения термической обработкой, наплавкой и напылением.

Задачами дисциплины является изучение:

- строения и свойств металлов и сплавов;
- основ теории и практики термической обработки;
- технологии получения отливок различными способами литья;
- процессов получения заготовок или деталей обработкой давлением;
- процессов получения неразъемных соединений различными методами сварки и пайки;
- основ упрочнения и восстановления деталей наплавкой и напылением;
- процессов резания металлов и сплавов, оборудования, режущего инструмента;
- основ технологии машиностроения.

В результате изучения материалов студент должен:

знать:

- виды, структуру свойства и маркировку конструкционных материалов;
- основные способы и технологии изготовления заготовок и деталей методами литья, обработки давлением, резанием, сварки;
- способы упрочнения конструкционных материалов при термической, химико-термической, термомеханической обработках, при обработке металлов давлением;
- принципы работы, устройство механизмов и приводов, кинематические схемы основных типов металлорежущих станков;
- основы проектирования технологических процессов обработки деталей;

уметь:

- выбирать необходимый конструкционный материал для деталей машин, определять упрочняющие виды обработки для получения требуемых свойств деталей;
- выбирать рациональные способы, оборудование и технологию переработки конструкционных материалов в заготовки и готовые изделия;
- выбирать рациональные способы механической обработки простых деталей, металлорежущие станки, режущие инструменты, назначать режимы обработки;

владеть:

- методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий;
- методами проектирования процессов термической обработки металлов и сплавов;
- рациональным использованием справочной литературы по выбору материалов, технологий их обработки.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО:1-36 12 01-2013 после изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» студент должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни

Социально-личностными:

- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональными:

- ПК-6. Оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.
- ПК-7. В составе группы специалистов разрабатывать техническую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.
- ПК-10. Осуществлять систематический контроль за показателями надежности сельскохозяйственной техники, предоставлять заводам-изготовителям достоверную информацию о ее качестве.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий:

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная. Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» составляет для всех форм получения образования 258.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6,5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневная форма	Заочная сокращенная
Курс	1,2	1,2
Семестр	1,2,3	1,2,3
Лекции (час)	51	10
Лабораторные занятия (час)	68	10
Всего аудиторных (час)	119	20

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

	Дневная форма	Заочная сокращенная
Экзамен, семестр	2	3
Зачет, семестр	1,3	2
Тестирование, семестр	-	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДНЕВНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1 Материаловедение

Введение.

Тема 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Теория сплавов.

1.1.1 Кристаллическое строение металлов и сплавов. Анизотропия кристаллов. Полиморфное превращение в металлах Дефекты кристаллического строения и их влияние на прочность металлов. Упругая и пластическая деформации.

1.1.2 Характеристика механических свойств и методы их определения

1.1.3 Термодинамика и кинетика кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.

1.1.4 Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило Гиббса и правило отрезков. Закон Курнакова – связь диаграммы состояния со свойствами сплава.

Тема 1.2 Железо-углеродистые сплавы.

1.2.1 Диаграмма состояния железо-углерод.

1.2.2 Маркировка, применение углеродистых сталей и чугунов

Тема 1.3 Теория и технология термической обработки металлов и сплавов.

1.3.1 Фазовые превращения при нагреве и охлаждении сплавов

1.3.2 Виды термической обработки. Технология осуществления, назначение.

Раздел 2 Технология конструкционных материалов

Тема 2.1 Основы технологии литейного производства

2.1.1 Основные параметры шероховатости поверхности. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.

2.1.2 Литейная форма. Формовочные смеси. Методы машинной формовки. Свойства литейных сплавов.

2.1.3 Специальные способы литья. Особенности получения отливок из черных металлов и цветных сплавов.

Тема 2.2 Обработка металлов давлением

2.2.1 Сущность и механизмы пластической деформации металлов. Влияние температуры на характер пластической деформации. Температурный интервал горячей обработки давлением.

2.2.2 Основные способы обработки давлением: прокатка, производство труб, ковка, объемная и листовая штамповки, волочение, прессование, выдавливание, высадка. Специальные виды прокатки.

Тема 2.3 Сварочное производство

2.3.1 Физические основы и классификация видов сварки. Понятие свариваемости. Структурные превращения в зоне термического влияния сварного шва. Сущность и разновидности дуговой сварки. Виды сварных швов.

2.3.2 Плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная сварки. Газовая сварка и термическая резка металлов. Контактная сварка. Пайка металлов. Наплавка.

Тема 2.4 Обработка материалов резанием

2.4.1 Сущность обработки резанием. Движения резания. Геометрия инструмента и заготовки. Основные схемы обработки резанием. Устройство токарного, сверлильного, фрезерного, протяжного, шлифовального станков, основные операции, производимые на оборудовании. Зубонарезание.

Тема 2.5 Специальные виды обработки металлических и неметаллических материалов

2.5.1 Электрофизические методы обработки металлов. Технологические особенности изготовления деталей из полимеров. Порошковая металлургия, основы аддитивного производства.

Раздел 3. Специальные главы инженерного материаловедения

Тема 3.1 Теоретические основы и практика химико-термической обработки.

3.1.1 Диффузионные процессы при поверхностной модификации металлов и сплавов.

3.1.2 Технологические особенности химико-термических обработок, назначение: цементации, азотирования, нитроцементации, борирования, алитирования, силицирования, диффузионной металлизации.

Тема 3.2 Легированные стали.

3.2.1 Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и превращения в сталях.

3.2.2 Конструкционные легированные стали.

3.2.3 Легированные стали специального назначения.

3.2.4 Легированные инструментальные стали и сплавы.

Тема 3.3 Цветные металлы и их сплавы.

3.3.1 Медь и её сплавы

3.3.2 Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Титановые и магниевые сплавы.

3.3.3 Неметаллические материалы на основе полимеров. Композиционные материалы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1 Материаловедение

Введение.

Тема 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Теория сплавов.

1.1.1 Кристаллическое строение металлов и сплавов. Анизотропия кристаллов. Полиморфное превращение в металлах Дефекты кристаллического строения и их влияние на прочность металлов. Упругая и пластическая деформации.

1.1.2 Характеристика механических свойств и методы их определения

1.1.3 Термодинамика и кинетика кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.

1.1.4 Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило Гиббса и правило отрезков. Закон Курнакова – связь диаграммы состояния со свойствами сплава.

Тема 1.2 Железо-углеродистые сплавы.

1.2.1 Диаграмма состояния железо-углерод.

1.2.2 Маркировка, применение углеродистых сталей и чугунов

Тема 1.3 Теория и технология термической обработки металлов и сплавов.

1.3.1 Фазовые превращения при нагреве и охлаждении сплавов

1.3.2 Виды термической обработки. Технология осуществления, назначение.

Тема 1.4 Теоретические основы и практика химико-термической обработки.

1.4.1 Диффузионные процессы при поверхностной модификации металлов и сплавов.

1.4.2 Технологические особенности химико-термических обработок, назначение: цементации, азотирования, нитроцементации, борирования, алитирования, силицирования, диффузионной металлизации.

Тема 1.5 Легированные стали.

1.5.1 Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и превращения в сталях..

1.5.2 Конструкционные легированные стали.

1.5.3 Легированные стали специального назначения.

1.5.4 Легированные инструментальные стали и сплавы.

Тема 1.6 Цветные металлы и их сплавы.

1.6.1 Медь и её сплавы

1.6.2 Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Титановые и магниевые сплавы.

1.6.3 Неметаллические материалы на основе полимеров. Композиционные материалы.

Раздел 2 Технология конструкционных материалов

Тема 2.1 Основы технологии литейного производства

2.1.1 Основные параметры шероховатости поверхности. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.

2.1.2 Литейная форма. Формовочные смеси. Методы ручной и машинной формовки. Свойства литейных сплавов.

2.1.3 Специальные способы литья. Особенности получения отливок из черных металлов и цветных сплавов.

Тема 2.2 Обработка металлов давлением

2.2.1 Сущность и механизмы пластической деформации металлов. Влияние температуры на характер пластической деформации. Температурный интервал горячей обработки давлением.

2.2.2 Основные способы обработки давлением: прокатка, производство труб, ковка, объемная и листовая штамповки, волочение, прессование, выдавливание, высадка. Специальные виды прокатки.

Тема 2.3 Сварочное производство

2.3.1 Физические основы и классификация видов сварки. Понятие свариваемости. Структурные превращения в зоне термического влияния сварного шва. Сущность и разновидности дуговой сварки. Виды сварных швов.

2.3.2 Плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная сварки. Газовая сварка и термическая резка металлов. Контактная сварка. Пайка металлов. Наплавка.

Тема 2.4 Обработка материалов резанием

2.4.1 Сущность обработки резанием. Движения резания. Геометрия инструмента и заготовки. Основные схемы обработки резанием. Устройство токарного, сверлильного, фрезерного, протяжного, шлифовального станков, основные операции, производимые на оборудовании. зубонарезание.

Тема 2.5 Специальные виды обработки металлических и неметаллических материалов

2.5.1 Электрофизические методы обработки металлов. Технологические особенности изготовления деталей из полимеров. Порошковая металлургия, основы аддитивного производства.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Раздел 1 Материаловедение

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Семестр								
1.1.1	Введение. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Анизотропия кристаллов. Полиморфное превращение в металлах Дефекты кристаллического строения и их влияние на прочность металлов. Упругая и пластическая деформации.	2			4			3,0,ЗЛР,Т
1.1.2	Характеристика механических свойств и методы их определения	2			2			3,0,ЗЛР, Т
1.1.3	Термодинамика и кинетика кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.	2			-			3, Т
1.1.4	Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило Гиббса и правило отрезков. Закон Курнакова – связь диаграммы состояния со свойствами сплава.	2			1			3,0,ЗЛР, Т
1.2.1	Диаграмма состояния железо-углерод.	2			2			3,0,ЗЛР, Т
1.2.2	Маркировка, применение углеродистых сталей и чугунов	2			4			3,0,ЗЛР, Т
1.3.1	Фазовые превращения при нагреве и охлаждении сплавов	2			2			3,0,ЗЛР, Т
1.3.2	Виды термической обработки. Технология осуществления, назначение	3			2			3,0,ЗЛР, Т
	Всего за 1 семестр :	17			17			

Раздел 2 Технология конструкционных материалов

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСП	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.Семестр								
2.1.1	Основные параметры шероховатости поверхности. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.	2			6			Э,О,ЗЛР,Т
2.1.2	Литейная форма. Формовочные смеси. Методы ручной и машинной формовки. Свойства литейных сплавов	2			2			Э,О,ЗЛР, Т
2.1.3	Специальные способы литья. Особенности получения отливок из черных металлов и цветных сплавов.	2			-			Э, Т
2.2.1	Сущность и механизмы пластической деформации металлов. Влияние температуры на характер пластической деформации. Температурный интервал горячей обработки давлением.	2			-			Э, Т
2.2.2	Основные способы обработки давлением: прокатка, производство труб, ковка, объемная и листовая штамповка, волочение, прессование, выдавливание, высадка. Специальные виды прокатки.	2			8			Э,О,ЗЛР, Т
2.3.1	Физические основы и классификация видов сварки. Понятие свариваемости. Структурные превращения в зоне термического влияния сварного шва. Сущность и разновидности дуговой сварки. Виды сварных швов.	2			6			Э,О,ЗЛР, Т
2.3.2	Плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная сварки. Газовая сварка и термическая резка металлов. Контактная сварка. Пайка металлов. Наплавка.	2			2			Э,О,ЗЛР, Т
2.4.1	Сущность обработки резанием. Движения резания. Геометрия инструмента и заготовки. Основные схемы обработки резанием. Устройство токарного, сверлильного, фрезерного, протяжного, шлифовального станков, основные операции, производимые на оборудовании. Зубонарезание.	2			2			Э,О,ЗЛР, Т
2.5.1	Электрофизические методы обработки металлов. Технологические особенности изготовления деталей из полимеров. Порошковая металлургия, основы аддитивного производства	1			8			З,О,ЗЛР, Т
Всего за 2 семестр :		17			34			

Раздел 3 Специальные главы инженерного материаловедения

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.Семестр								
3.1.1	Диффузионные процессы при поверхностной модификации металлов и сплавов.	2			-			З,Т
3.1.2	Технологические особенности химико-термических обработок, назначение: цементации, азотирования, нитроцементации, борирования, алитирования, силицирования, диффузионной металлизации.	2			4			З,О,ЗЛР, Т
3.2.1	Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и превращения в сталях.	2			-			З, Т
3.2.2	Конструкционные легированные стали.	2			5			З,О,ЗЛР, Т
3.2.3	Легированные стали специального назначения.	2			-			З, Т
3.2.4	Легированные инструментальные стали и сплавы.	2			2			З,О,ЗЛР, Т
3.3.1	Медь и её сплавы	2			2			З,О,ЗЛР, Т
3.3.2	Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Титановые и магниевые сплавы.	2			2			З,О,ЗЛР, Т
3.3.3	Неметаллические материалы на основе полимеров. Композиционные материалы.	1			2			З,О,ЗЛР, Т
	Всего за 3 семестр :	17			17			

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе,
 ЗЛР – защита лабораторной работы,
 З – зачет
 Т – тестирование

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Раздел 1 Материаловедение

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСП	Форма контроля знаний
		Лекции/сем	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия/сем	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1.1	Введение. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Анизотропия кристаллов. Полиморфное превращение в металах Дефекты кристаллического строения и их влияние на прочность металлов. Упругая и пластическая деформации.							3, Т
1.1.2	Характеристика механических свойств и методы их определения	1(1)			2(2)			3,О,ЗЛР, Т
1.1.3	Термодинамика и кинетика кристаллизации. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.	1(1)						3, Т
1.1.4	Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило Гиббса и правило отрезков. Закон Курнакова – связь диаграммы состояния со свойствами сплава.							3, Т
1.2.1	Диаграмма состояния железо-углерод.	1(1)						3, Т
1.2.2	Маркировка, применение углеродистых сталей и чугунов	1(1)						3, Т
1.3.1	Фазовые превращения при нагреве и охлаждении сплавов	1(1)			2(2)			3,О,ЗЛР, Т
1.3.2	Виды термической обработки. Технология осуществления, назначение	1(1)			2(2)			3,О,ЗЛР, Т
3.1.1	Диффузионные процессы при поверхностной модификации металлов и сплавов.							3,Т
3.1.2	Технологические особенности химико-термических обработок, назначение: цементации, азотирования, нитроцементации, борирования, алитирования, силицирования, диффузионной металлизации.							3, Т
3.2.1	Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и превращения в сталях.							3, Т
3.2.2	Конструкционные легированные стали.							3, Т
3.2.3	Легированные стали специального назначения.							3, Т
3.2.4	Легированные инструментальные стали и сплавы.							3, Т
3.3.1	Медь и её сплавы							3, Т
3.3.2	Алюминий и его сплавы. Антифрикционные сплавы. Титановые и магниевые сплавы.							3, Т
3.3.3	Неметаллические материалы на основе полимеров. Композиционные материалы.							3, Т
Всего:		6			6			

Раздел 2 Технология конструкционных материалов

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на УСР	Форма контроля знаний
		Лекции/сем	практические (семинарские)	занятия	лабораторные занятия/ссм	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1.1	Основные параметры шероховатости поверхности. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.	1(2)						Э, Т
2.1.2	Литейная форма. Формовочные смеси. Методы ручной и машинной формовки. Свойства литейных сплавов.	1(2)			2(3)			Э,О,ЗЛР, Т
2.1.3	Специальные способы литья. Особенности получения отливок из черных металлов и цветных сплавов.							Э, Т
2.2.1	Сущность и механизмы пластической деформации металлов. Влияние температуры на характер пластической деформации. Температурный интервал горячей обработки давлением.	1(2)						Э, Т
2.2.2	Основные способы обработки давлением: прокатка, производство труб, ковка, объемная и листовая штамповки, волочение, прессование, выдавливание, высадка. Специальные виды прокатки.				2(3)			Э,О,ЗЛР, Т
2.3.1	Физические основы и классификация видов сварки. Понятие свариваемости. Структурные превращения в зоне термического влияния сварного шва. Сущность и разновидности дуговой сварки. Виды сварных швов.	1(2)						Э, Т
2.3.2	Плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная сварки. Газовая сварка и термическая резка металлов. Контактная сварка. Пайка металлов. Наплавка.							Э, Т
2.4.1	Сущность обработки резанием. Движения резания. Геометрия инструмента и заготовки. Основные схемы обработки резанием. Устройство токарного, сверлильного, фрезерного, протяжного, шлифовального станков, основные операции, производимые на оборудовании. Зубонарезание.							Э, Т
2.5.1	Электрофизические методы обработки металлов. Технологические особенности изготовления деталей из полимеров. Порошковая металлургия, основы аддитивного производства							Э, Т
Всего:		4			4			

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе,
 ЗЛР - защита лабораторной работы.
 З – зачет
 Т – тестирование

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Кенько В.М. Материаловедение: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов машиностро. Специальностей дневн. и заочн. форм обучения / В.М.Кенько. – Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2009.– 246 с.
2. Материаловедение: учебное пособие для вузов / И.М.Жарский [и др.]. – Минск : Высшая школа, 2015. – 557 с.

Дополнительная литература

1. Геллер Ю.А., Инструментальные стали: справочник / Ю.А.Геллер.- Москва : Metallurgia, 1984. – 584 с.
2. Гуляев А.П., Металловедение /А.П.Гуляев.–Москва: Metallurgia,1977.-648 с
3. Дальский А.М., Арутюнов И.А., Барсуков Т.М. и др. Технология конструкц. материалов. - М.: Машиностроение, 1985, 448с.
4. Дальский А.М., Арутюнов И.А., Барсуков Т.М. и др. Технология конструкционных материалов. - М.: Машиностроение, 1977, 664 с.
5. Жадан В.П., Гринберг В.Г., Никонов В.Я. Технология металлов и других конструкционных материалов.-М.: Высшая школа, 1970, 704 с.
6. Конструкционные материалы: справочник / под ред. Б.Н.Арзамасова.- Москва: Машиностроение, 1990.- 688 с.
7. Технология металлов и других конструкционных материалов. Под ред. Н.П.Дубинина. - М.: Высшая школа 1969, 700 с.

Электронный учебно-методический комплекс

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. спец. 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»/И.А.Панкратов[и др.]; кафедра «Материаловедение в машиностроении».- Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2015. <https://elib.gstu.by>
2. Электронный учебно-методический комплекс «Материаловедение» в образовательном разделе кафедры «Материаловедение в машиностроении» на сайте ГГТУ им. П.О.Сухого. <https://elib.gstu.by>
3. Электронный учебно-методический комплекс «Технология материалов» в образовательном разделе кафедры «Материаловедение в машиностроении» на сайте ГГТУ им. П.О.Сухого. <https://elib.gstu.by>

Электронный курс дисциплины

1. Специальные главы инженерного материаловедения: электронный курс дисциплины. Степанкин И.Н. Поздняков Е.П., 2015, <http://www.edu.gstu.by>

Список литературы сверху АИ (Климова Г.В.)
Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Макроструктурный анализ металлов и сплавов.
2. Микроструктурный анализ металлов, сплавов и неметаллических материалов.
3. Определение твердости и ударной вязкости.
4. Диаграмма состояния железо - цементит.
5. Изучение структуры углеродистых сталей в равновесном состоянии.

6. Закалка сталей.
7. Отпуск сталей.
8. Изучение микроструктуры чугунов.
9. Изучение свойств формовочных смесей
10. Изучение литейных свойств металлов.
11. Разработка технологического процесса изготовления отливки.
12. Изучение вырубки (вытяжки) листового материала.
13. Изучение вытяжки листового материала.
14. Разработка технологии получения поковок горячей объемной штамповкой
15. Сварка металлов. Изучение ручной дуговой сварки.
16. Изучение сварочных деформаций и напряжений.
17. Изучение технологии полуавтоматической дуговой сварки в углекислом газе (CO₂)
18. Изучение процесса точечной сварки.
19. Конструкция и принцип действия металлорежущего оборудования. Обработка заготовок на токарном станке.
20. Конструкция и принцип действия металлорежущего оборудования. Обработка заготовок на сверлильном станке.
21. Конструкция и принцип действия металлорежущего оборудования. Обработка заготовок на фрезерном станке.
22. Конструкция и принцип действия металлорежущего оборудования. Обработка заготовок на шлифовальном станке.
23. Химико-термическая обработка сталей.
24. Легированные конструкционные стали.
25. Легированные инструментальные стали.
26. Микроструктура меди и медных сплавов.
27. Антифрикционные материалы.
27. Структура и свойства полимеров и композитов на их основе.
29. Выбор материалов для машиностроительных деталей

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных

заданий с консультациями у преподавателя, а также выполнение тестовых заданий путем обращения к заданиям размещенным в электронном курсе дисциплины

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю и выполнение тестирования по итогам изучения учебных модулей;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы;
- подготовка к зачету или экзамену.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Что такое механическая смесь феррита и цементита?
2. Что такое твёрдый раствор углерода в α -железе?
3. Какая линия диаграммы соответствует эвтектоидному превращению?
4. Укажите фазы и структурные составляющие, имеющиеся при комнатной температуре в сплаве с 1,3 % С. Дайте характеристику этого сплава.
5. В структуре доэтектоидной углеродистой стали содержится около 25 % феррита. Определите, сколько в этой стали содержится углерода.
6. Что такое твёрдый раствор углерода в γ -железе?
7. При какой температуре протекает эвтектоидное превращение?
8. Какова схема эвтектоидного превращения?
9. Укажите фазы и структурные составляющие, имеющие при комнатной температуре в сплаве с 0,8 % С.
10. Как называют химическое соединение железа с углеродом?
11. Приведите структурные составляющие сталей в порядке возрастания содержания углерода.
12. Определите содержание углерода в стали, состоящей только из перлита.
13. По какой линии диаграммы выделяется цементит вторичный?
14. По какой линии диаграммы выделяется цементит третичный?
15. Какие структурные составляющие сталей состоят из двух фаз?
16. Какую структуру имеют медленно охлаждённые углеродистые стали, содержащие 0,8 % С?

17. Каково максимальное содержание углерода в низкотемпературном феррите?
18. Из каких фаз состоят заэвтектоидные стали при комнатной температуре?
19. Какую структуру имеет медленно охлаждённая сталь с 0,6 % С?
20. Что такое механическая эвтектоидная смесь феррита и цементита?
21. Приведите структурные составляющие сталей в порядке возрастания твёрдости.
22. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 0,2 % при комнатной температуре и 760⁰ С?
23. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 0,2 % при комнатной температуре и 920⁰ С?
24. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 0,8 % при комнатной температуре и 760⁰ С?
25. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 1,2 % при комнатной температуре и 730⁰ С?
26. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 1,2 % при комнатной температуре и 1000⁰ С?
27. Какую структуру имеют медленно охлаждённые углеродистые стали, содержащие 0,6 и 1,7 С?
28. Какая точка диаграммы делит стали на доэвтектоидные и заэвтектоидные?
29. Укажите фазы и структурные составляющие, имеющие при комнатной температуре в сплаве с 1,3 % С.
30. Какова максимальная растворимость углерода в аустените?
31. Какие свойства приобретает сталь после закалки?
32. При какой температуре производится полный отжиг заэвтектоидной стали?
33. Что понимается под прокаливаемостью, обозначаемой D_{50} ?
34. Какая структура формируется в стали после её охлаждения из аустенитного состояния со скоростью выше критической?
35. Какая фаза железоуглеродистых сплавов имеет такое же количество углерода в твёрдом растворе, как и аустенит из которого она образовалась при охлаждении?
36. Что такое мартенсит?
37. Что понимается под закалкой сталей?
38. Какая из приведенных структурных составляющих представляет собой мелкодисперсную феррито-цементитную смесь в которой средняя толщина пластинок указанных фаз составляет 0,1...0,15 мкм?
39. До какой температуры нагревают под закалку Сталь 45?
40. При какой температуре производится неполный отжиг заэвтектоидной стали?
41. После чего сталь приобретает высокую пластичность в холодном состоянии?
42. До какой температуры нагревают под закалку сталь У10А?
43. После чего сталь приобретает хорошую обрабатываемость резанием после проведения?
44. Что повышает тетрагональность мартенсита?
45. Что такое улучшение стали?
46. Какая структура формируется в стали после её охлаждения из аустенитного состояния без диффузионного превращения?

47. Какая структурная составляющая, полученная при переохлаждении аустенита, имеет пластинчатое строение из чередующихся колоний феррита и цементита толщиной 0,2...0,25 мкм?

48. При какой температуре производится неполный отжиг доэвтектоидной стали?

49. Воздействие токов высокой частоты на поверхность стальной детали применяется для осуществления...

50. Какая структурная составляющая, полученная при переохлаждении аустенита, имеет игольчатое строение?

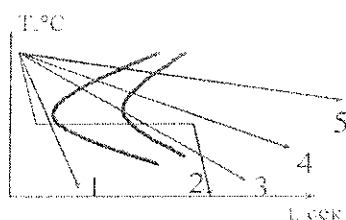
51. Какие свойства приобретает сталь после закалки и среднетемпературного отпуска?

52. При какой температуре производится диффузионный отжиг?

53. При какой температуре производится отжиг для снятия внутренних после обработки резанием?

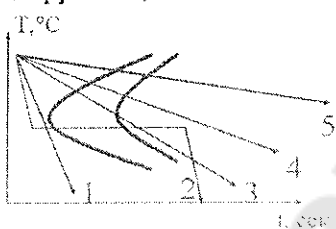
54. Какие свойства приобретает сталь после закалки и высокотемпературного отпуска?

55. Режим охлаждения стали, нагретой до аустенитного состояния, обозначенный цифрой 1, обеспечивает получение структуры...?



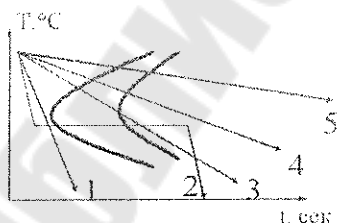
56. При какой температуре производится полный отжиг Стали 45?

57. Режим охлаждения стали, нагретой до аустенитного состояния, обозначенный цифрой 2, обеспечивает получение структуры...?

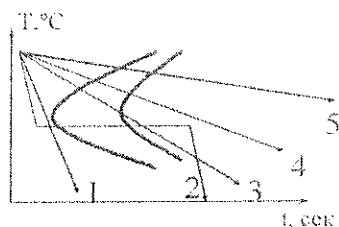


58. Какая фаза в стали после её охлаждения из аустенитного состояния имеет максимальную пластичность?

59. Режим охлаждения стали, нагретой до аустенитного состояния, обозначенный цифрой 3, обеспечивает получение структуры...?



60. Режим охлаждения стали, нагретой до аустенитного состояния, обозначенный цифрой 5, обеспечивает получение структуры...?



61. При какой температуре производится рекристаллизационный отжиг?
62. Какую деталь изготавливают из легированной конструкционной стали 15Х?
63. Какая по качеству сталь 15Х?
64. Какая термическая или химико-термическая обработка применяется для обработки зубчатого колеса изготовленного из стали 15Х?
65. Какую структуру имеет зубчатое колесо, изготовленное из стали 15Х?
66. Какую деталь изготавливают из конструкционной стали 20ХГР?
67. Какая по качеству сталь 20ХГР?
68. Расшифруйте состав конструкционной стали 20ХГР.
69. Какую структуру имеет червяк, изготовленный из стали 20ХГР?
70. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для обработки червяка из стали 20ХГР?
71. Какую деталь изготавливают из легированной конструкционной стали 40ХФА?
72. Какая по качеству сталь 40ХФА?
73. Расшифруйте состав конструкционной стали 40ХФА.
74. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления вала из стали 40ХФА?
75. Структура шлицевого вала, изготовленного из стали 40ХФА.
76. Какую деталь изготавливают из легированной конструкционной стали 38Х2МЮА?
77. Какая по качеству сталь 38Х2МЮА?
78. Расшифруйте состав конструкционной стали 38Х2МЮА.
79. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления гильзы цилиндра ДВС из стали 38Х2МЮА?
80. Какая структура гильзы цилиндра ДВС, изготовленного из стали 38Х2МЮА?
81. Какую деталь изготавливают из легированной конструкционной стали ШХ15?
82. Какая по качеству сталь ШХ15?
83. Какую структуру имеет шарик подшипника, изготовленный из стали ШХ15?
84. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления кольца подшипника из стали ШХ15?
85. Какую деталь изготавливают из конструкционной стали 65?
86. Какая по качеству сталь 65?
87. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления рессоры из стали 65?
88. Какая структура после термической обработки присутствует у пружины, изготовленной из стали 65?
89. Какие виды деталей изготавливают из стали 60С2Н2А?
90. Какая по качеству сталь 60С2Н2А?

91. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления пружины из стали 60С2Н2А?
92. Структура пружины, изготовленной из стали 60С2Н2А.
93. Расшифруйте состав конструкционной стали 60С2Н2А.
94. Какие виды деталей изготавливают из стали 40Х13?
95. Какая по качеству сталь 40Х13?
96. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления режущего инструмента из стали 40Х13?
97. Структура режущего инструмента, изготовленного из стали 40Х13.
98. Расшифруйте состав конструкционной стали 40Х13.
99. Какую деталь изготавливают из стали 12Х18Н10Т?
100. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления емкости под хранение агрессивных сред из стали 12Х18Н10Т?
101. Из чего состоит структура ёмкости под хранение кислоты, изготовленной из стали 12Х18Н10Т?
102. Какую деталь изготавливают из стали У8А?
103. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления фрезы из стали У8А?
104. Структура фрезы, изготовленной из стали У8А после термической обработки
105. Какую деталь изготавливают из стали 9ХС?
106. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления ручного метчика из стали 9ХС?
107. Структура метчика, изготовленного из стали 9ХС?
108. Какие виды инструмента изготавливают из стали Х12Ф1?
109. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления малогабаритного штампа холодной штамповки металлов из стали Х12Ф1?
110. Структура штампа холодной штамповки из стали Х12Ф1 после проведения термической обработки будет?
111. Для изготовления каких видов инструмента предназначена сталь 5ХНМ?
112. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления штампа горячей штамповки металлов из стали 5ХНМ?
113. Структура штампа горячей штамповки из стали 5ХНМ после проведения термической обработки.
114. Какие виды инструмента производят из стали 3Х2Н2МВФ?
115. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления штампа горячей штамповки металлов из стали 3Х2Н2МВФ?
116. Структура стали 3Х2Н2МВФ после проведение термической обработки.
117. Расшифруйте состав стали 3Х2Н2МВФ.
118. Какой инструмент изготавливают из стали 8Х4В2МФС2?
119. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления штампа из стали 8Х4В2МФС2?
120. Структура стали 8Х4В2МФС2 после проведение термической обработки.
121. Для чего пригодна сталь 60ХН?
122. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления вала из стали 60ХН?

123. Структура стали 60ХН после проведение термической обработки.
124. Какой инструмент изготавливают из стали Р6М5К5?
125. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления мелкогазмерного инструмента из стали Р6М5К5?
126. Структура инструмента изготовленного из стали Р6М5К5.
127. Расшифруйте состав стали Р6М5К5.
128. Какой инструмента изготавливают из стали Р12М3К5Ф2?
129. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления инструмента из стали Р12М3К5Ф2?
130. Структура инструмента изготовленного из стали Р12М3К5Ф2.
131. Расшифруйте состав стали Р12М3К5Ф2.
132. Расшифруйте состав твёрдого сплава Т15К6.
133. Расшифруйте состав твёрдого сплава ВК8.
134. Расшифруйте состав твёрдого сплава ТТ7К12.
135. Для чего вводится свинец в латуни?
136. Что можно изготовить из сплава Л90?
137. К чему приводит отжиг латуней при 600-700°?
138. Что необходимо для повышения пластичности двухфазных $\alpha+\beta$ -латуней?
139. Что необходимо для повышения твёрдости $\alpha+\beta$ -латуней?
140. Для чего используется сплав БрКМц3-1?
141. Для чего используется сплав БрС30?
142. Расшифруйте состав и укажите технологический признак сплава БрКМц3-1.
143. Для чего используется сплав ЛАЖМц66-6-3-2?
144. Расшифруйте состав и укажите технологический признак сплава ЛАЖМц66-6-3-2.
145. Для чего используется сплав БрБ2?
146. Какая термическая обработка повышает прочность сплава БрБ2?
147. Какими свойствами обладает сплав А99?
148. Какие виды деталей изготавливают из сплава АМг2?
149. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для сплава АМг2?
150. Какую деталь изготавливают из сплава Д16?
151. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для получения высоких прочностных свойств сплава Д16?
152. Какая структура сплава Д16 после проведения термической обработки?
153. Что обеспечивает проведение закалки для сплава Д16?
154. При какой температуре проводится закалка сплава Д16?
155. Какую деталь получают из сплава АК1?
156. Какая термическая и химико-термическая обработка проводится для сплава АК1?
157. Для каких сплавов проводится искусственное старение?
158. Какая термическая и химико-термическая обработка проводится для сплава БрАЖН10-4-4?
159. Расшифруйте состав сплава БрАЖН10-4-4.
160. Расшифруйте состав бронзы БрО3Ц12С5.
161. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится химический состав инструментального материала?

162. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся способ плавки и разливки инструментального материала?
163. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся форма и размеры ручья рабочей поверхности штампа?
164. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся величина натяга при запрессовке матриц в корпус-бандаж?
165. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся способ получения заготовки штампа?
166. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся способ доводки гравюры?
167. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся технология упрочнения поверхности штампа?
168. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся кинематические и динамические особенности штампового оборудования?
169. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся тепловой режим работы штампа?
170. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся смазка рабочей поверхности штампа?
171. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относятся возможность восстановления рабочей поверхности штампа?
172. Какая из причин не проявляется при отказе инструмента для деформации металла, вследствие его предельной наработки?
173. Как называют местное соединение двух тел при трении?
174. Что является причиной схватывания?
175. Как называют удаление поверхностного слоя рабочей части инструмента вследствие проявления трения со стороны материала заготовки?
176. Как называют разрушение материала штампа вследствие зарождения и роста в нём трещин при знакопеременных нагрузках?
177. Для повышения стойкости матриц уровень растягивающих напряжений в них снижается за счёт?
178. Изменяется ли прочность высоколегированных сталей при расположении в них продолговатых карбидных частиц параллельно линии действия внешней растягивающей силы и перпендикулярно ей?
179. Какой из технологических способов улучшения сталей позволяет снизить размеры карбидных включений до 2-3 мкм?
180. Какие методы снижения количества остаточного аустенита применяются при изготовлении штамповой оснастки из высоколегированных сталей?
181. Какой из видов обработки инструментальных сталей обеспечивает возможность уменьшения размеров зерна?
182. Что применяют для получения высокой твёрдости поверхности (56-58 HRC) штампового инструмента, изготовленного из сплавов У8А, У10А при сохранении высокой вязкости сердцевины с твёрдостью 40-50 HRC?
183. Получение чего обеспечивает лазерная закалка в модифицированном слое?
184. Что обеспечивает покрытие рабочей поверхности инструмента карбидами и нитридами титана?

185. С какой целью применяется хромирование рабочих поверхностей инструмента?
186. Какая их конструкционных сталей может применяться в качестве материала для изготовления мелкогабаритного штампового инструмента после цементации его поверхности на глубину до 1,6 мм?
187. Какой из карбидов легко растворяясь в металлической матрице при термообработке цементованных слоёв хромистых сталей может выделяться по границам зёрен и повышать хрупкость металла?
188. Какое свойство борированного слоя ограничивает его применение для упрочнения штампового инструмента?
189. На каких сталях применяется азотирование, проводимое при температурах выше 500°C?
190. Какие свойства относятся к литейным свойствам сплавов?
191. Какое связующее применяется при изготовлении оболочковых форм?
192. Какой элемент изготовляют в компенсации усадки отливки и направленного затвердевания металла?
193. Как называется величина на которую линейные размеры отливки меньше размеров модели.
194. Стержень литейной формы – это?
195. Из чего состоит обратная литейная форма?
196. Газопроницаемость формовочной смеси – это её способность?
197. Модельная оснастка для оболочковой литейной формы изготавливается из?
198. Модель отливки – это?
199. Какие элементы входят в состав литниковой системы одноразовой формы?
200. Основные параметры шероховатости поверхности. Структура обозначения.
201. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.
202. Элементы литейной формы. Литниковая система. Литейная технологическая оснастка.
203. Формовочные и стержневые смеси. Компоненты смесей. Технология приготовления формовочных и стержневых смесей.
204. Свойства литейных сплавов. Виды усадки. Способы создания направленного затвердевания.
205. Дефекты в отливках (виды, обнаружение, устранение).
206. Виды формовки: ручная, шаблонами, в стержнях. Машинная формовка (сжатым воздухом, многоплунжерная, встряхиванием, пескометом).
207. Изготовление стержней. Сборка и заливка литейных форм. Охлаждение отливок. Выбивка, очистка, обрубка отливок.
208. Получение отливок в оболочковые формы.
209. Литье по выплавляемым и выжигаемым моделям.
210. Литье в кокиль.
211. Литье под давлением. Литье под регулируемым давлением.
212. Литье намораживанием.
213. Центробежное литье.
214. Особенности получения отливок из черных металлов (из серого, высокопрочного, ковкого чугуна, стали).

215. Особенности получения отливок из алюминиевых и магниевых сплавов.
216. Сущность обработки металлов давлением. Основные операции. Особенности протекания и механизм пластической деформации (скольжение и двойникование).
217. Влияние холодной и горячей пластической деформации на структуру и свойства металла
218. Температурный интервал для горячей обработки металлов давлением. Виды брака (перегрев, пережог).
219. Нагревательные печи (камерные, методические). Электронагревательные устройства (контактный нагрев, нагрев ТВЧ).
220. Сущность прокатки. Способы прокатки. Виды проката. Условия захвата заготовки валками. Конструкция валков.
221. Принцип работы прокатных станов. Получаемые полуфабрикаты (блумы, слябы).
222. Производство бесшовных и сварных труб.
223. Производство специальных видов проката.
224. Сущность процесса волочения. Конструкция волок. Схемы волочения. Типы волочильных станов.
225. Сущность процесса прессования. Методы прессования (прямой, обратный, получение труб).
226. Сущность процессаковки. Основные операцииковки (осадка, высадка, протяжка, гибка, отрубка). Назначение припусков и напусков. Оборудование дляковки.
227. Горячая объемная штамповка. Способы ГОШ. Этапы разработки технологии получения поковки. Виды штамповочных ручьев.
228. Оборудование для ГОШ (паро-воздушные молоты, КШП, горизонтально-ковочные машины).
229. Холодная объемная штамповка. Выдавливание, высадка.
230. Холодная листовая штамповка. Основные разделительные и формоизменяющие операции. Оборудование для листовой штамповки.
231. Способы высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическая, электромагнитная).
232. Физические основы сварки. Виды сварки. Понятие свариваемости материалов.
233. Сущность процесса дуговой сварки. Схемы сварки. Дуга и ее свойства. Вольтамперная характеристика сварочной дуги.
234. Источники питания сварочной дуги. Вольтамперная характеристика источника и ее сочетание с характеристикой дуги. Источники постоянного и переменного тока.
235. Структурные превращения в зоне термического влияния сварочного шва.
236. Ручная дуговая сварка. Виды швов.
237. Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.
238. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
239. Плазменная сварка.
240. Электрошлаковая сварка.
241. Электронно-лучевая сварка.
242. Газовая сварка. Устройство газовой горелки. Структура сварочного пламени.
243. Газокислородная резка стали.

244. Сущность контактной сварки. Стыковая сварка (оплавлением и сопротивлением).
245. Сущность контактной сварки. Точечная сварка.
246. Сущность контактной сварки. Шовная сварка.
247. Холодная сварка.
248. Сварка трением.
249. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий (наплавка и металлизация).
250. Технологические особенности сварки различных металлов. Влияние легирующих элементов на технологию сварки стали. Сварка чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
251. Пайка металлов. Способы пайки.
252. Классификация движений в металлорежущих станках. Элементы токарного резца. Основные схемы обработки металлов резанием.
253. Классификация металлорежущих станков.
254. Обработка заготовок на станках токарной группы (токарно-винторезных, токарно-револьверных, токарно-карусельных). Основные операции. Инструмент. Приспособления для закрепления заготовок.
255. Обработка заготовок на сверлильных станках. Классификация движений. Основные операции. Конструкция сверла. Способы закрепления инструмента и заготовок на сверлильных станках.
256. Устройство радиально-сверлильного станка. Технологические требования к инструкции обрабатываемых сверлением деталей.
257. Обработка заготовок на фрезерных станках. Классификация движений. Достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Типы фрез. Способы закрепления инструмента и заготовок. Вертикально и горизонтально фрезерные станки.
258. Обработка заготовок на протяжных станках. Конструкция протяжки. Виды обрабатываемых поверхностей. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей.
259. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Копирование и обкатка.
260. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Абразивные материалы. Классификация движений. Основные схемы обработки (плоское, круглое, внутреннее, бесцентровое шлифование). Износ и правка абразивных кругов. Технологические требования к конструкции обрабатываемых заготовок.
261. Электрофизические методы обработки материалов (электроимпульсный, электроискровой, высокочастотный, электроискровой).
262. Технологические особенности при переработке пластмасс. Переработка термопластов. Получение изделий из реактопластов.
263. Технологические особенности получения деталей из порошковых материалов. Основы аддитивного производства.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология сельскохозяйственного машиностроения	Сельскохозяйственные машины	<p style="text-align: center;"><i>Нет</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;">Попов В.Б.</p>	
Проектирование сельскохозяйственной техники	Сельскохозяйственные машины	<p style="text-align: center;"><i>Нет</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;">Попов В.Б.</p>	
Надежность машин	Сельскохозяйственные машины	<p style="text-align: center;"><i>Нет</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;">Попов В.Б.</p>	

Заведующий кафедрой



И.Н.Степанкин