

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д.Асенчик

(подпись)

05.12. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 31-33 /уч

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

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

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО: 1-36 12 01-2019 и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности:

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»
I 36-1-16/уч. 06.02.2019; I 36-1-51/уч. 05.04.2019

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕЦЕНЗЕНТ:

С.П. Гулевич, и.о. главного технолога открытого акционерного общества «СтанкоГомель».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 02.10.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 11 от 12.11.2019); УД-066-4/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 1 от 03.10.2019); УДз-060-1у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 03.12.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 01-2019 после изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» студент должен обладать определенными компетенциями.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование компетенции:

СК-1. Быть способным решать инженерные задачи с использованием различных материалов и обеспечивать технологичность заготовок для изготовления деталей.

А также развить следующие профессиональные компетенции:

- Профессионально использовать современную технику, оборудование и приборы.
- Оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.
- Организовать техническую эксплуатацию сельскохозяйственных машин и оборудования животноводства.
- Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.
- Проводить расчеты по определению оптимальных режимов сельскохозяйственных технологических процессов, а также процессов восстановления и упрочнения изношенных деталей.

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 240.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Вид занятий, курс, семестр	Дневная	Заочная сокращенная
Курс	1, 2	1, 2
Семестр	2, 3	2, 3, 4
Лекции (часов)	51	8
Лабораторные занятия (часов)	51	8
Всего аудиторных (часов)	102	16
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен, (семестр)	2, 3	3, 4
Зачет, (семестр)	-	-
Тестирование, (семестр)	-	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Раздел 1. Строение и свойства материалов.

Тема 1.1 Введение. Общая характеристика атомно-молекулярного строения материалов.

Типы кристаллической решетки, дефекты кристаллического строения. Влияние дислокаций на свойства материалов.

Тема 1.2 Свойства материалов. Методы определения механических свойств.

Характеристика твердости, прочности, пластичности, вязкости, ударной вязкости, предельной выносливости.

Раздел 2. Кристаллизация металлов и сплавов.

Тема 2.1. Термодинамические основы фазовых превращений.

Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования с целью измельчения зерна. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации.

Тема 2.2. Взаимодействие компонентов в сплавах.

Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей. Правила построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 2.3. Диаграмма состояния железо – цементит.

Фазовые и структурные составляющие. Фазовые превращения при кристаллизации стали и чугунов.

Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.

Тема 3.1. Классификация углеродистых сталей, по химическому составу, структуре и назначению. Классификация и назначение чугунов.

Маркировка и назначение конструкционных и инструментальных углеродистых сталей, серых, ковких и высокопрочных чугунов.

Раздел 4. Основы термической обработки.

Тема 4.1. Образование аустенита при нагреве.

Влияние условий нагрева на рост зерна. Действительное и наследственное зерно. Диаграмма изотермического распада аустенита.

Тема 4.2. Закалка стали.

Назначение. Выбор режимов нагрева и охлаждения. Виды. Закаливаемость и прокаливаемость. Поверхностная закалка. Обработка холодом.

Тема 4.3. Отпуск стали.

Сущность. Назначение. Разновидности. Режимы. Структурные превращения. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Закалка с самоотпуском.

Тема 4.4. Отжиг стали.

Назначение, общая характеристика и режимы проведения отжига 1 рода (диффузионного, для снятия напряжений, рекристаллизационного), отжига второго рода (полного, неполного, нормализационного).

Раздел 5. Химико-термическая обработка

Тема 5.1. Основы химико-термической обработки металлических материалов.

Цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, азотирование, диффузионная металлизация. Назначение и технологические режимы их выполнения.

Раздел 6. Легированные стали и сплавы.

Тема 6.1. Сущность легирования стали.

Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей. Классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии, по степени легирования, по числу компонентов, по составу, по назначению.

Тема 6.2. Конструкционные легированные стали.

Классификация, обозначение, области применения.

Тема 6.3. Инструментальные стали.

Классификация, обозначение, области применения. Стали и сплавы со специальными свойствами.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы, используемые в машино- и приборостроении.

Тема 7.1. Сплавы на основе меди.

Маркировка и структура, применение латуней и бронз.

Тема 7.2. Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы. Сплавы антифрикционного назначения.

Литейные деформированные сплавы алюминия, магния и титана. Маркировка, химический состав и назначение баббитов, антифрикционного алюминия, цинка, сплавов.

Раздел 8. Неметаллические материалы.

Тема 8.1. Особенности строения и свойств полимеров.

Резины. Герметики и компаунды.

Тема 8.2. Керамические материалы.

Металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамические сверхтвердые материалы.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Раздел 1. Основы металлургического производства

Тема 1.1. Производство чугуна

Производство чугуна и физико-химические основы производства стали. Физико-химические основы получения чугуна в доменных печах, устройство и принцип работы доменных печей, продукция доменного производства, прямое восстановление из руд железа. Физико-химические процессы получения стали.

Тема 1.2. Производство стали

Технология выплавки и способы улучшения качества стали. Кислородно-конверторный способ получения стали. Производство стали в электропечах. Внепечная обработка сталей. Разливка стали, способы улучшения качества стали. Разливка стали в изложницы, процесс кристаллизации и строение слитков. Непрерывная разливка. Вакуумирование стали. Вакуумно-дуговой переплав. Электрошлаковый переплав.

Технико-экономические показатели производства металлов, вопросы техники безопасности и охраны окружающей среды.

Раздел 2. Технология литейного производства

Тема 2.1. Общая характеристика литейного производства

Физические основы производства отливок. Общая характеристика литейного производства. Современное состояние, место, значение и перспективы литейного производства. Классификация способов литья. Теоретические основы литья. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, трещины, пористость, коробление.

Тема 2.2. Литье в песчано-глинистые формы

Технологическая схема, модельный комплект, разработка чертежа отливки. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система. Способы формовки. Изготовление стержней, сборка и заливка формы. Выбивка, отрубка и очистка отливок. Технико-экономическая характеристика литейного производства и область применения.

Тема 2.3. Специальные способы литья

Литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, непрерывное литье. Технико-экономическая характеристика и область применения специальных способов литья. Изготовление отливок из различных сплавов. Изготовление отливок из чугуна. Виды чугунов и литейные свойства чугунов. Изготовление отливок из стали. Литейные стали, их эксплуатационные и литейные свойства. Плавка стали и особенности изготовления стальных отливок. Изготовление отливок из сплавов алюминия, магния, меди и титана. Непрерывные методы литья.

Тема 2.4. Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок

Технологичность конструкций литых деталей. Конструирование литых деталей с учетом литейных свойств сплавов. Разработка внешней по-

верхности и внутренних полостей отливки. Технический контроль в литейном производстве и его задачи.

Раздел 3. Технология обработки металлов давлением

Тема 3.1. Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением

Физико-механические основы обработки металлов давлением (ОМД). Сущность ОМД и виды. Понятие о пластической деформации и ее влияние на структуру и свойства металлов. Нагрев металлов перед ОМД: термический режим и нагревательные устройства.

Тема 3.2. Прокатка, волочение, прессование

Получение машиностроительных профилей. Прокатка, сущность процесса. Виды, оборудование, инструмент, технология, продукция. Прессование. Сущность процесса, оборудование, инструмент, продукция. Волочение. Малоотходные процессы ОМД. Производство гнутых профилей.

Тема 3.3. Свободная ковка

Сущность процесса, основные операции, оборудование и инструмент. Технологическая разработка процесса: чертеж поковки, выбор заготовки, оборудования, последователь операций. Технологические особенностиковки и требования к деталям. Техничко-экономические характеристики и область примененияковки.

Тема 3.4. Горячая объемная штамповка (ГОШ)

Сущность процесса ГОШ, способы получения заготовки, проектирование получения заготовки, проектирование поковки, оборудование для ГОШ, специальные процессы получения заготовок.

Тема 3.5. Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ)

Сущность процесса и виды ХОШ. Холодная листовая штамповка, сущность операции листовой штамповки, заготовки, оборудование и инструмент. Упрощенные способы обработки листового материала.

Раздел 4. Технология сварочного производства

Тема 4.1. Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения

Общая характеристика сварки, ее место, назначение, перспективы и классификация. Физическая сущность сварки. Тепловые и электрические свойства. Сварочные дуги, источники питания. Кристаллизация сварочной ванны. Сварочные деформации и напряжение.

Тема 4.2. Дуговые способы термического класса сварки

Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса сварки, материалы, оборудование, режимы РДС и виды швов. Сварка под слоем флюса. Сущность, схема, материалы, оборудование. Сварка в среде защитных газов. Аргонно-дуговая сварка. Схема, материалы, оборудование. Сварка в среде углекислого газа, схема, материалы, оборудование, металлургические особенности.

Тема 4.3. Не дуговые способы термического класса сварки

Наплавка, пайка, резка. Электрошлаковая сварка. Схема процесса, материалы, технология, оборудование. Плазменная сварка. Схема, материалы, оборудование, технология. Сварка электронным лучом в вакууме. Схема, особенности сварного соединения, оборудование. Газовая сварка. Схе-

ма процесса. Строение пламени, материалы, оборудование, технология. Резка металла: воздушно-дуговая, кислородная, плазменная. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Способы наплавки, наплавочные материалы. Напыление и металлизация. Пайка металлов и сплавов.

Тема 4.4. Термический и механический классы сварки

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная, рельефная схемы, циклограммы, технология оборудования. Сварка аккумулятивной энергией, холодная сварка, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая, сварка трением, газопрессорная сварка. Техно-экономические показатели, термомеханический и механический, классов сварки.

Тема 4.5. Технология сварки различных металлов и технологичность сварных соединений

Технология сварки различных металлов, технологические требования к конструкции сварных деталей. Свариваемость, классификация материалов по их свариваемости. Сварка стали, чугуна, цветных металлов и сплавов. Технологичность сварных соединений: понятие, выбор материала, типа шва, способы сварки, формы свариваемых элементов, способы уменьшения сварочных деформаций и напряжений.

Раздел 5. Технология обработки металлов резанием

Тема 5.1. Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОМР)

Общая характеристика ОМР и ее роль и место в современном машиностроении. Классификация движений, схемы резания, элементы и геометрия резцов. Физические процессы при резании. Процессы деформации срезаемого слоя, силы действующие в процессе резания. Наростообразование и его влияние на резание: процессы при резании, влияние СОЖ на процессы резания, износ и стойкость режущего инструмента, вибрации при резании: точность и производительность обработки.

Тема 5.2. Классификация металлорежущих станков.

Классификация металлорежущих станков, типовые узлы, приводы и передачи элементов кинематических схем.

Тема 5.3. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках

Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Обработка наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасованных поверхностей, нарезание резьбы.

Тема 5.4. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы

Обработка заготовок на сверлильных станках. Основные узлы и движения сверлильного станка. Схемы резания при обработке различных поверхностей. Обработка заготовок на расточных станках. Основные узлы и движения горизонтально-расточного станка, координатно-расточного станка. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на станках, сверлильно-расточной группы.

Тема 5.5. Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках

Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы фрезерных станков, основные узлы и движения горизонтальных и вертикальных фре-

зерных станков, схемы резания при обработке различных поверхностей. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемых на фрезерных станках. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Формообразование фасонных профилей. Режущий инструмент. Нарезание зубчатых колес на зубофрезерных, зубодолбежных, зубострогальных и зуборезных станках. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес.

Тема 5.6. Обработка заготовок на шлифовальных станках

Обработка заготовок на шлифовальных станках. Характеристика метода шлифования, режим резания, силы резания. Основные схемы шлифования, абразивные инструменты. Износ, правка, балансировка и испытания шлифовальных кругов. Обработка заготовок на шлифовальных и специализированных станках. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.

Раздел 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов

Тема 6.1. Электрофизическая и электрохимическая обработка

Электрофизические методы обработки. Контроль и качество, основы автоматизации производства. Отделочные методы обработки. Притирка, абразивно-жидкостная обработка, полирование, хонингование. Электрофизическая и электрохимическая обработка. Суть и характеристика методов, области применения. Обработка пластическим деформированием. Упрочняющие методы обработки. Контроль качества, основы автоматизации производства. Виды дефектов. Способы контроля УВК. Магнитографические, рентгено- и гамма-дефектоскопия. Понятие о механизации и автоматизации. Станки с программным управлением, автоматические линии, промышленные роботы, гибкие автоматизированные производства.

Раздел 7. Технология изготовления деталей из композиционных материалов

Тема 7.1. Технология изготовления деталей из порошковых материалов.

Способы получения и технологические свойства порошков. Краткая характеристика порошковых материалов. Приготовление смеси и формообразование заготовок, спекание и окончательная обработка.

Тема 7.2. Технология изготовления деталей из полимерных материалов.

Изготовление деталей из пластмасс. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем и высокоэластичном состоянии из композиционных пластиков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Материаловедение								
1.	Строение и свойства материалов.							
1.1.	Введение. Общая характеристика атомно-молекулярного строения материалов.	2			4			О,Э,ЗЛР
1.2.	Свойства материалов. Методы определения механических свойств.	2			2			О,Э,ЗЛР
2.	Кристаллизация металлов и сплавов.							
2.1.	Термодинамические основы фазовых превращений.	2						Э
2.2.	Взаимодействие компонентов в сплавах.	2						Э
2.3.	Диаграмма состояния железо – цементит.	2			2			О,Э, ЗЛР
3.	Железоуглеродистые сплавы.							
3.1.	Классификация углеродистых сталей	2			4			О,Э, ЗЛР
4.	Основы термической обработки.							
4.1.	Образование аустенита при нагреве.	2						Э
4.2.	Закалка стали.	2			2			О,Э, ЗЛР
4.3.	Отпуск стали.	1			2			Э
4.4.	Отжиг стали.	1						Э
5.	Химико-термическая обработка							
5.1.	Основы химико-термической обработки металлических материалов.	2						Э
6.	Легированные стали и сплавы.							
6.1.	Сущность легирования стали.	2						Э
6.2.	Конструкционные легированные стали.	2			1			О,Э, ЗЛР
6.3.	Инструментальные стали.	2						Э
7.	Цветные металлы и сплавы.							
7.1.	Сплавы на основе меди.	2						Э

7.2.	Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы. Сплавы антифрикционного назначения.	2					Э
8.	Неметаллические материалы.						
8.1.	Особенности строения и свойств полимеров.	2					Э
8.2.	Керамические материалы.	2					Э
	Всего раздел материаловедения:	34			17		
Технология конструкционных материалов							
1.	Основы металлургического производства.						
1.1	Введение. Производство чугуна.	0,5					Э
1.2	Производство стали.	1					Э
2.	Технология литейного производства.						
2.1	Общая характеристика литейного производства.	0,5					Э
2.2	Литье в песчано-глинистые формы.	1			8		Э,О,ЗЛР
2.3	Специальные способы литья.	1					Э
2.4	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок.	0,5					Э,О,ЗЛР
3.	Технология обработки металлов давлением.						
3.1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением.	0,5					Э
3.2	Прокатка, волочение, прессование.	1					Э
3.3	Свободная ковка	1					Э
3.4	Горячая объемная штамповка (ГОШ).	0,5			4		Э,О,ЗЛР
3.5	Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ).	0,5			4		Э,О,ЗЛР
4.	Технология сварочного производства.						
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.	0,5					Э
4.2	Дуговые способы термического класса сварки.	1,5			4		Э,О,ЗЛР
4.3	Не дуговые способы термического класса сварки.	1					Э
4.4	Термический и механический классы сварки.	1			2		Э,О,ЗЛР
4.5	Технология сварки различных металлов и технологичность свар-	0,5			2		Э,О,ЗЛР

	ных соединений.						
5.	Технология обработки металлов резанием.						
5.1	Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОМР).	0,5			2		Э,О,ЗЛР
5.2	Классификация металлорежущих станков.	0,5					Э
5.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.	0,5			2		Э,О,ЗЛР
5.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.	0,5			2		Э,О,ЗЛР
5.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках.	0,5			2		Э,О,ЗЛР
5.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках.	0,5			2		Э,О,ЗЛР
6.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.						
6.1	Электрофизическая и электрохимическая обработка.	0,5					Э
7.	Технология изготовления деталей из композиционных материалов.						
7.1	Технология изготовления деталей из порошковых материалов.	0,5					Э
7.2.	Технология изготовления деталей из полимерных материалов.	0,5					
	Всего раздел Технология конструкционных материалов:	17			34		
	Всего:	51			51		

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе,
ЗЛР – защита лабораторной работы,
Э - экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов на	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Материаловедение								
1.	Строение и свойства материалов.							
1.1.	Введение. Общая характеристика атомно-молекулярного строения материалов.	0,5						Э
1.2.	Свойства материалов. Методы определения механических свойств.	0,5						Э
2.	Кристаллизация металлов и сплавов.							
2.1.	Термодинамические основы фазовых превращений.	0,5						Э
2.2.	Взаимодействие компонентов в сплавах.							Э
2.3.	Диаграмма состояния железо – цементит.	0,5						Э
3.	Железоуглеродистые сплавы.							
3.1.	Классификация углеродистых сталей	0,5						Э
4.	Основы термической обработки.							
4.1.	Образование аустенита при нагреве.							Э
4.2.	Закалка стали.	0,5			2			О,Э, ЗЛР
4.3.	Отпуск стали.	0,5			2			О,Э, ЗЛР
4.4.	Отжиг стали.							Э
5.	Химико-термическая обработка							
5.1.	Основы химико-термической обработки металлических материалов.							Э
6.	Легированные стали и сплавы.							
6.1.	Сущность легирования стали.							Э
6.2.	Конструкционные легированные стали.	0,5						Э
6.3.	Инструментальные стали.							Э
7.	Цветные металлы и сплавы.							
7.1.	Сплавы на основе меди.							Э

7.2.	Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы. Сплавы антифрикционного назначения.						Э
8.	Неметаллические материалы.						
8.1.	Особенности строения и свойств полимеров.						Э
8.2.	Керамические материалы.						Э
	Всего раздел: Материаловедения:	4			4		
Технология конструкционных материалов							
1.	Основы металлургического производства.						
1.1	Введение. Производство чугуна.						Э
1.2	Производство стали.						Э
2.	Технология литейного производства.						
2.1	Общая характеристика литейного производства.						Э
2.2	Литье в песчано-глинистые формы.	0,5			2		Э,О,ЗЛР
2.3	Специальные способы литья.	0,5					Э
2.4	Технологичность конструкций литых деталей и контроль качества отливок.	0,5					Э
3.	Технология обработки металлов давлением.						
3.1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением.						Э
3.2	Прокатка, волочение, прессование.						Э
3.3	Свободная ковка						Э
3.4	Горячая объемная штамповка (ГОШ).	0,5					Э
3.5	Холодная объемная и листовая штамповка (ХОШ).	0,5			2		Э,О,ЗЛР
4.	Технология сварочного производства.						
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.						Э
4.2	Дуговые способы термического класса сварки.	0,5					Э
4.3	Не дуговые способы термического класса сварки.						Э
4.4	Термический и механический классы сварки.						Э
4.5	Технология сварки различных металлов и технологичность свар-						Э

	ных соединений.						
5.	Технология обработки металлов резанием.						
5.1	Общая характеристика ОМР. Физико-механические основы обработки металлов резанием (ОМР).						Э
5.2	Классификация металлорежущих станков.						Э
5.3	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.	0,5					Э
5.4	Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы.	0,5					Э
5.5	Обработка заготовок на фрезерных и зубообрабатывающих станках.						Э
5.6	Обработка заготовок на шлифовальных станках.						Э
6.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.						
6.1	Электрофизическая и электрохимическая обработка.						Э
7.	Технология изготовления деталей из композиционных материалов.						
7.1	Технология изготовления деталей из порошковых материалов.						Э
7.2.	Технология изготовления деталей из полимерных материалов.						
	Всего раздел: Технология конструкционных материалов:	4			4		
	Всего:	8			8		

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе,
ЗЛР – защита лабораторной работы,
Э – экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов/под общ. ред. О.С. Комарова.-3-е изд., испр. и доп.- Минск: Новое знание, 2009.-670с.- (Техническое образование) УДК 669.01(075.8) УДК 620.22 (075.8) УДК 621.7/9 (075.8) ББК 34;
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/под ред. В.С. Чередниченко.-4-е изд., стер.- Москва: Омега-Л, 2008.-751с.- (Высшее техническое образование) УДК[669.01+620.22](075.8);
3. Материаловедение: учебное пособие для вузов / И.М. Жарский [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2015.-557с.:ил. Библиогр.: с.549-553. -ISBN 978-985-06-2517-5:241230 УДК[669.01+620.22](075.8)
4. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под ред. А.М. Дальского.-5-е изд., испр.- Москва: Машиностроение, 2004.-511с.- (Для вузов) УДК[621.7+621.9](075.8);

Дополнительная литература

1. Акулич Н.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие.- Минск: Новое знание, 2008.-271с.- (Профессиональное образование УДК [669.01+620.22](075.32);
2. Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 424 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500473> (дата обращения: 29.01.2020). – Библиогр.: с. 414. – ISBN 978-5-7882-2084-0. – Текст: электронный.
3. Глизманенко, Д.Л. Сварка и резка металлов : практическое пособие / Д.Л. Глизманенко. – Изд. 5-е, перераб. – б.м. : б.и, б.г. – 444 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561899> (дата обращения: 10.01.2020). – Текст : электронный.
4. Кенько В.М. Неметаллические материалы и методы их обработки / В.М. Кенько – Мн.: Дизайн ПРО, 1989.-240с.
5. Красовский П.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / П.С. Красовский.- Москва: Форум, 2013.- 302с.- Высшее образование-Бакалавриат) УДК [669.018-419.8+669.97.011](075.8) ББК 34;
6. Материаловедение (Б.И. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. 7-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.-648с.
7. Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учебное пособие.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.-316с.- (Высшее образование) УДК [669.018-419.8+621.791](075.8);

8. Райхельсон, В.А. Обработка резанием сталей, жаропрочных и титановых сплавов с учетом их физико-механических свойств : научно-практическое издание / В.А. Райхельсон. – Москва : Техносфера, 2018. – 508 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496587> (дата обращения: 10.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-476-6. – Текст : электронный.

9. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / ред. М.А. Шатерин. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 599 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582> (дата обращения: 29.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-7325-0734-5. – Текст: электронный.

10. Худокормова Р.Н. Материаловедение (лабораторный практикум)/ Р.Н. Худокормова, Ф.И. Пантелеенко.- Мн.: Вышэйшая школа, 1998, - 211с.

Электронные учебно-методические комплексы

Кенько В.М. Материаловедение : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.М.Кенько. - Гомель : ГГТУ, 2010.

1 папка+1 электрон.опт.диск.- <http://elib.gstu.by>

УДК 669.01(075.8)+620.22(075.8)

Модульная структура электронного курса <http://www.gstu.by>.

Учебно-методические материалы

Кенько В.М. Материаловедение: Курс лекций / В.М.Кенько. – Гомель: УО ГГТУ им.П.О.Сухого, 2009.-246с.

Перечень практических пособий (методических указаний)

к лабораторным работам

1. М/УК 2583 Практическое пособие "Материаловедение" к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студ. спец. Т.02.02.01, Т.02.02.02, Т.02.02.07, Т.03.01.01, Т.05.09.02, Т.20.02.03 / Овчинникова М.М., Базилеева Н.И., Каф. "Материаловедение в машиностроении". -Гомель : ГГТУ, 2001. - 63с.

2. М/УК 4054 «Материаловедение» Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей дневной и заочной форм обучения / В.М.Кенько Материаловедение, Н.В.Грудина.-Гомель : ГГТУ им.П.О.Сухого, 2011-55с.

3. М/УК 2176 Практическое пособие по разделам "Термообработка и структура легированных сталей" курсов "Материаловедение" и " Материаловедение и ОТМ" для студентов / Базилеева Н.И., Овчинникова М.М., Каф. "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГПИ, 1997. - 52с.

4. М/УК 2924 Практическое пособие "Цветные металлы и неметаллические материалы" к лаб. работам по одноим. разделу курса "Материаловедение" для студ. машиностр. спец. / Н. И. Базилеева, М. М. Овчинникова, В. М. Кенько; Каф. "Материаловедение в машиностроении"-Гомель:ГГТУ,2004.-34с.

5. Лабораторный практикум "Обработка материалов резанием" по курсу "Технология материалов" для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И. Н. Степанкин, М. М. Рыженко; каф. "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 42 с.

6. Практ. пособие "Технология материалов" к лаб. работам по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин; Каф. "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2003. - 96с.;

7. Практ. пособие "Технология материалов" к лабораторным занятиям по одноимен. курсу для студ. машиностроительных спец. : Часть 2 : Сварка / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин. - Гомель : ГГТУ, 2005. - 48с.;

8. Технология материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения / И.Н.Степанкин, В.М.Кенько, М.М.Рыженко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 180 с. УДК 621.7(075.8) ББК 34.2я73

<http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=508>;

Примерный перечень лабораторных работ (для дневной формы обучения)

1. Макроанализ М/ук 2583
2. Микроанализ М/ук 2583
3. Твердость и ударная вязкость М/ук 2583
4. Диаграмма состояния Железо-Цементит М/ук 4054
5. Изучение микроструктуры чугунов М/ук. 2583
6. Изучение углеродистых сталей в равновесном состоянии М/ук. 2176
7. Закалка сталей М/ук. 2176
8. Изучение структуры углеродистых сталей в неравновесном состоянии М/ук. 2176
9. Отпуск сталей М/ук. 2176
10. Химико-термическая обработка сталей М/ук 4054 (4 часа, 2 занятия)
11. Легированные конструкционные стали М/ук 2176
12. Легированные инструментальные стали М/ук 2176
13. Микроструктура меди и медных сплавов М/ук 2924
14. Антифрикционные материалы М/ук 2924
15. Выбор материалов для машиностроительных деталей М/ук 4054
16. Структура и свойства полимеров и композитов на их основе М/ук 2924
17. Изучение литейных свойств сплавов.
18. Изучение свойств формовочных смесей.
19. Разработка технологии получения отливки.
20. Разработка технологии изготовления поковок горячей объемной штамповкой.
21. Изучение процесса вырубки.

22. Изучение процесса вытяжки.
23. Изучение технологии ручной дуговой сварки.
24. Изучение технологии полуавтоматической сварки в среде CO₂.
25. Изучение процесса точечной сварки.
26. Изучение сварочных напряжений и деформаций.
27. Общие сведения об обработке металлов резанием.
28. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.
29. Обработка заготовок на вертикально-сверлильных станках.
30. Обработка заготовок на фрезерных станках.
31. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках.

Примерный перечень лабораторных работ
(для заочной формы обучения)

1. Закалка сталей М/ук. 2176
2. Отпуск сталей М/ук. 2176
3. Изучение свойств формовочных смесей и литейных свойств сплавов.
4. Изучение процесса вырубки и вытяжки листового материала.
5. Изучение технологии ручной дуговой сварки.
6. Обработка заготовок на универсальных станках.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

1. Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс] : методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М.М.Рыженко, И.Н.Степанкин, В.М.Кенько ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73.

2. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов №22 от 18.05.2011;

Тестирование
для студентов заочной формы обучения

Текущее тестирование используется для допуска к экзамену и проводится в 3 семестре.

Тестирование организуется для:

- оценки учебных достижений студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом, утвержденным в установленном порядке
- самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине;
- закрепления и углубления теоретических знаний по дисциплине.

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 экзамену.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

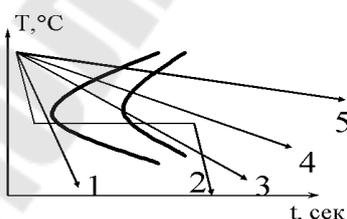
При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Перечень вопросов для экзамена часть № 1 (материаловедение)

1. Что такое механическая смесь феррита и цементита?
2. Что такое твёрдый раствор углерода в α -железе?
3. Какая линия диаграммы соответствует эвтектоидному превращению?

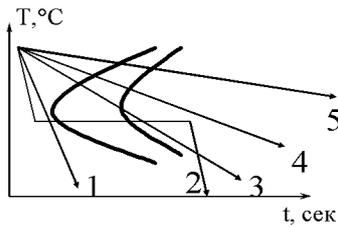
4. Укажите фазы и структурные составляющие, имеющиеся при комнатной температуре в сплаве с 1,3 % С. Дайте характеристику этого сплава.
5. В структуре доэвтектоидной углеродистой стали содержится около 25 % феррита. Определите, сколько в этой стали содержится углерода.
6. Что такое твёрдый раствор углерода 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 760°C ?
23. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 0,2 % при комнатной температуре и 920°C ?
24. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 0,8 % при комнатной температуре и 760°C ?
25. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 1,2 % при комнатной температуре и 730°C ?
26. Из каких фаз состоит сталь с содержанием 1,2 % при комнатной температуре и 1000°C ?
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 $0,1 \dots 0,15$ 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 $0,2 \dots 0,25$ 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...?



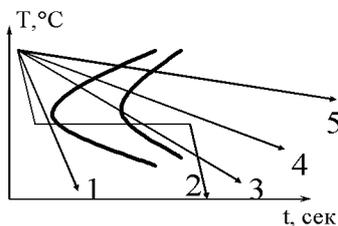
56. При какой температуре производится полный отжиг Стали 45?

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

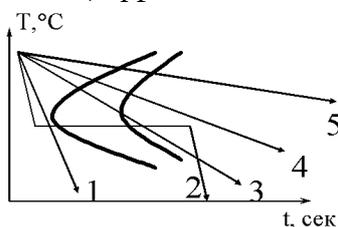


58. Какая фаза в стали после её охлаждения из аустенитного состояния имеет максимальную пластичность?

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 проведения 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 проведения термической обработки.
121. Для чего пригодна сталь 60ХН?
122. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления валка из стали 60ХН?
123. Структура стали 60ХН после проведения термической обработки.
124. Какой инструмент изготавливают из стали Р6М5К5?
125. Какая термическая или химико-термическая обработка проводится для изготовления мелкогабаритного инструмента из стали Р6М5К5?
126. Структура инструмента изготовленного из стали Р6М5К5.
127. Расшифруйте состав стали Р6М5К5.
128. Какой инструмент 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 БрКМцЗ-1?
141. Для чего используется сплав БрС30?
142. Расшифруйте состав и укажите технологический признак сплава БрКМцЗ-1
143. Для чего используется сплав ЛАЖМц66-6-3-2?
144. Расшифруйте состав и укажите технологический признак сплава ЛА-ЖМц66-6-3-2.
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 БрОЗЦ12С5.
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 относится величина натяга при запрессовке матриц в корпус-бандаж?
165. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится способ получения заготовки штампа?
166. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится способ доводки гравюры?
167. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится 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 относится тепловой режим работы штампа?

170. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится смазка рабочей поверхности штампа?
171. К каким факторам, влияющим на стойкость штампового инструмента относится 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 мелкоразмерного 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 свыше 500°C?
190. Какие свойства относятся к литейным свойствам сплавов
191. Какое связующее применяется при изготовлении оболочковых форм
192. Какой элемент изготавливают 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. И 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. Особенность 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, горизонтальноковочные 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.

Перечень вопросов для экзамена часть № 2
(технология конструкционных материалов)

264. Сущность производства чугуна. Материалы, применяемые в доменном производстве. Принцип работы доменной печи. Продукты доменного производства.
265. Сущность процесса производства стали. Основные реакции процесса. Этапы получения стали. Особенности получения спокойных и кипящих сталей.
266. Основные параметры шероховатости поверхности. Структура обозначения.

267. Сущность литейного производства. Классификация способов получения отливок. Основные этапы изготовления отливок в песчаные формы.
268. Элементы литейной формы. Литниковая система. Литейная технологическая оснастка.
269. Виды формовки: последовательность ручной формовки; машинная формовка (сжатым воздухом, многоплунжерная, встряхиванием, пескометом).
270. Формовочные и стержневые смеси. Компоненты смесей. Технология приготовления формовочных и стержневых смесей.
271. Свойства литейных сплавов. Виды усадки. Способы создания направленного затвердевания.
272. Дефекты в отливках (виды, обнаружение, устранение).
273. Получение отливок в оболочковые формы.
274. Литье по выплавляемым моделям.
275. Литье в кокиль.
276. Литье под давлением.
277. Литье под регулируемым давлением.
278. Центробежное литье.
279. Литье намораживанием.
280. Литье по выжигаемым моделям.
281. Особенности получения отливок из черных металлов (из серого, высокопрочного, ковкого чугуна, стали).
282. Особенности получения отливок из алюминиевых и магниевых сплавов.
283. Сущность обработки материалов давлением. Основные операции. Особенности протекания и механизм пластической деформации (скольжение и двойникование).
284. Виды напряженного и деформированного состояния при различных операциях обработки металлов давлением. Влияние холодной и горячей пластической деформации на структуру и свойства металла.
285. Температурный интервал для горячей обработки металлов давлением. Виды брака (перегрев, пережог).
286. Нагревательные печи (камерные, методические). Электронагревательные устройства (контактный нагрев, нагрев ТВЧ).
287. Сущность прокатки. Способы прокатки. Виды проката. Условия захвата заготовки валками. Конструкция валков.
288. Принцип работы прокатных станов. Получаемые полуфабрикаты (блюда, слябы).
289. Производство бесшовных и сварных труб.
290. Производство специальных видов проката.
291. Сущность процесса волочения. Конструкция волок. Схемы волочения. Типы волочильных станов.
292. Сущность процесса прессования. Методы прессования (прямой, обратный, получение труб).
293. Сущность процессаковки. Основные операцииковки (осадка, высадка, протяжка, гибка, отрубка). Назначение припусков и напусков. Оборудование дляковки.

294. Горячая объемная штамповка. Способы ГОШ. Этапы разработки технологии получения поковки. Виды штамповочных ручьев.
295. Оборудование для ГОШ (паро-воздушные молоты, КШП, горизонтально-ковочные машины).
296. Холодная объемная штамповка. Выдавливание, высадка.
297. Холодная листовая штамповка. Основные разделительные и формоизменяющие операции. Оборудование для листовой штамповки.
298. Способы высокоскоростной штамповки (взрывом, электрогидравлическая, электромагнитная).
299. Физические основы сварки. Виды сварки. Понятие свариваемости материалов.
300. Сущность процесса дуговой сварки. Схемы сварки. Дуга и ее свойства. Вольтамперная характеристика сварочной дуги.
301. Источники питания сварочной дуги. Вольтамперная характеристика источника и ее сочетание с характеристикой дуги. Источники постоянного и переменного тока.
302. Структурные превращения в зоне термического влияния сварочного шва.
303. Ручная дуговая сварка. Виды швов.
304. Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.
305. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
306. Плазменная сварка.
307. Электрошлаковая сварка.
308. Электронно-лучевая сварка.
309. Газовая сварка. Устройство газовой горелки. Структура сварочного пламени.
310. Газокислородная резка стали.
311. Сущность контактной сварки. Стыковая сварка (оплавлением и сопротивлением).
312. Сущность контактной сварки. Точечная сварка.
313. Сущность контактной сварки. Шовная сварка.
314. Холодная сварка.
315. Сварка трением.
316. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий (наплавка и металлизация).
317. Технологические особенности сварки различных металлов. Влияние легирующих элементов на технологию сварки стали. Сварка чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
318. Пайка металлов. Способы пайки.
319. Сущность обработки материалов резанием. Классификация движений в металлорежущих станках. Геометрия обрабатываемой детали. Основные схемы обработки металлов резанием.
320. Геометрия рабочей части токарного проходного резца. Влияние формы рабочей части резца на энергосиловые параметры процесса резания.
321. Классификация металлорежущих станков. Основные схемы обработки материалов резанием (см вопрос № 58).

322. Инструментальные материалы. Маркировка, области применения.
323. Обработка заготовок на станках токарной группы (токарно-винторезных, токарно-револьверных, токарно-карусельных). Основные операции. Инструмент. Приспособления для закрепления заготовок.
324. Обработка заготовок на сверлильных станках. Классификация движений. Основные операции. Конструкция сверла. Способы закрепления инструмента и заготовок на сверлильных станках.
325. 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.
326. Обработка заготовок на протяжных станках. Конструкция протяжки. Виды обрабатываемых поверхностей. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей.
327. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Копирование и обкатка.
328. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Абразивные материалы. Виды шлифовальных инструментов. Классификация движений. Основные схемы обработки (плоское, круглое, внутреннее, бесцентровое шлифование). Износ и правка абразивных кругов. Технологические требования к конструкции обрабатываемых заготовок.
329. Электрофизические методы обработки материалов (электроимпульсный, электроискровой, высокочастотный, электроискровой).
330. Электрохимические методы обработки (полирование, размерная обработка).
331. Структура пластмасс и ее влияние на свойства. Молекулярное строение полимеров. Свойства термопластов и реактопластов. Влияние нагрева на свойства полимеров.
332. Керамические материалы. Особенности структуры и свойств керамики. Технические керамические материалы и области их применения. Технология получения изделий из керамических материалов. Керметы.
333. Резиновые материалы. Характерные свойства резин. Основные компоненты резин. Классификация резин и их назначение.
334. Порошковые материалы.
335. Древесные материалы. Технологические особенности обработки материалов из древесины.

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	Нет <hr/> Попов В.Б.	