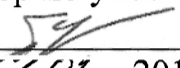


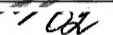
Контрольный экземпляр

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе БГТУ

 А. А. Сакович

«01»  2019 г.

Регистрационный № УД-973 /уч

**ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ  
КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности**

**1-36 07 02 Производство изделий на основе трехмерных технологий**

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1–36 07 02–2019 специальности 1–36 07 02 Производство изделий на основе трехмерных технологий и учебного плана специальности № 36–1–004/пр.-уч. от 29.06.2018 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**Е. И. Кордикова** – доцент кафедры механики и конструирования учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**В. Г. Зарапин** – доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент;

**Д. В. Куис** – заведующий кафедрой материаловедения и проектирования технических систем учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой механики и конструирования учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 6 от «21» января 2019 г.);

Методической комиссией факультета химической технологии и техники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол №5 от «23» января 2019 г.);

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от «31» 01 2019 г.).

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Место учебной дисциплины.**

Дисциплина «Технология формообразования изделий конструкционного назначения» входит в модуль «Технология и оборудование 2» учебного плана специальности 1–36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий». В логической схеме дисциплин специальности дисциплина играет важную роль для формирования знаний, необходимых для назначения номенклатуры и экспериментального определения показателей качества материалов и изделий, получаемых с использованием аддитивных технологий.

**Цель преподавания учебной дисциплины:** познакомить студентов с современными процессами получения и обработки основных конструкционных материалов, а также научить выбирать конструкционные материалы для изготовления деталей различного назначения.

**Задачи учебной дисциплины:** изучение строения и свойств металлов, сплавов, полимерных и композиционных материалов, технологии получения и обработки заготовок и готовых изделий; технологических характеристик типового оборудования, инструмента и приспособлений.

В результате изучения учебной дисциплины «Технология формообразования изделий конструкционного назначения» формируется **компетенция** СК-17. Знать основные технологические процессы формообразования изделий конструкционного назначения, теоретические основы протекающих процессов, методы расчета технологических параметров процессов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

#### **знать:**

- достижения отечественной и зарубежной науки в области материаловедения и технологии материалов;
- основные марки металлических и неметаллических конструкционных материалов;
- сущность методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами;
- принципиальные схемы работы технологического оборудования, инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и область применения;

#### **уметь:**

- правильно выбирать конструкционный материал для различных элементов конструкции с учетом условий работы;
- правильно выбирать и обосновывать рациональную совокупность методов формообразования и обработки заготовок и деталей.

**владеть:**

- навыками выбора конструкционного материала с учетом условий их работы с использованием справочной литературы;
- навыками выбора способа и технологического оборудования для достижения требуемых характеристик изделия.

**Связь с другими учебными дисциплинами**

Дисциплина «Технология формообразования изделий конструкционного назначения» является базой для изучения таких дисциплин специальности, как «Механика материалов аддитивного синтеза», «Конструирование и расчет изделий», «Проектирование технологического оборудования для трехмерных технологий».

Для успешного усвоения дисциплины «Технология формообразования изделий конструкционного назначения» необходимы знания по математике, физике, общей, неорганической химии.

**План учебной дисциплины  
для дневной формы получения высшего образования**

Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Аудиторных часов				Академических часов на курсовой проект (работу)	Форма текущей аттестации
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1	1	138	3,0	68	34	34	–	–	Экзамен
1	2	200	6,0	102	50	52	–	–	Зачет

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Введение. Определение технологии формообразования изделий конструкционного назначения как научной, комплексной дисциплины**

#### **1.1. Цель, задачи и содержание курса «Технология формообразования изделий конструкционного назначения», его значение в технологической подготовке студентов.**

Изделие и деталь как объекты производства, их эксплуатационное назначение. Способы представления детали и состав характеризующих ее параметров. Параметры качества изделий. Роль технологии производства в обеспечении качества продукции и экономической эффективности. Способы представления детали и состав характеризующих ее параметров.

#### **1.2. Понятие о производственном процессе.**

Общая структура технологического процесса изготовления деталей. Содержание и последовательность этапов преобразования исходных конструкционных материалов в готовые детали.

### **Раздел 2. Конструкционные материалы, их назначение и область применения**

#### **2.1. Классификация конструкционных материалов. Эффективность использования.**

Назначение конструкционных материалов в зависимости от области использования, особенностей эксплуатационных свойств и технико-экономических показателей. Технологичность конструкционных материалов.

#### **2.2. Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов.**

Определение механических и технологических свойств конструкционных материалов при статических, динамических, переменных и других нагрузках.

#### **2.3. Критерии эффективности использования конструкционных материалов.**

Материалоемкость производства изделий из конструкционных материалов. Показатели эффективности использования в зависимости от назначения изделий

### **Раздел 3. Черные и цветные металлы и сплавы.**

#### **Технологические основы получения заготовок**

#### **3.1. Структура металлов и сплавов.**

Влияние состава и строения на комплекс свойств и область применения различных металлов и сплавов. Диаграммы состояния, влияние примесей на свойства сплава. Марки металлов и области их применения по типу изделий.

#### **3.2. Производство черных металлов и сплавов.**

Физико-химические основы металлургического производства. Основные принципы получения металлов и сплавов: пирометаллургический, элек-

тролитический, гидрометаллургический и др. Получение чугуна в доменной печи. Продукты плавки. Устройство домны. Устройство и принцип действия кислородных конверторов, мартеновских и электродуговых печей, особенности выплавки стали в них. Способы разлива стали. Строение слитков. Сущность и способы повышения качества стали.

### **3.3. Производство цветных металлов и сплавов.**

Сущность и содержание технологических процессов получения цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, магния и титана. Требования экологической безопасности к металлургическому производству.

### **3.4. Способы формообразования заготовок из металлов и сплавов.**

Сущность превращения заготовки в деталь. Понятие о детали и характеризующих ее параметрах. Последовательность преобразования материала в деталь требуемой геометрической формы. Понятие заготовки. Структура припуска на обработку. Агрегатные состояния материалов, при которых происходит образование заготовок.

### **3.5. Литейное производство заготовок из металлов и сплавов. Специальные способы получения отливок.**

Сущность технологического процесса формообразования методами литья. Общая характеристика литейного производства. Классификация способов придания жидкому материалу геометрической формы. Объем применения различных способов литья и степень полезного использования металла. Литейные свойства сплавов. Особенности конструирования литых деталей с учетом литейных свойств сплавов и технологии изготовления литейных форм. Литейная форма и ее элементы. Требования к материалу рабочей полости литейной формы. Получение заготовок литьем в песчаные формы. Формовочные смеси, их состав и свойства.

Сущность, принципиальные схемы, литейная оснастка и оборудование, достоинства и недостатки способов литья. Формирование структуры и свойств литых заготовок. Методы контроля и исправления дефектов отливок. Вопросы экологии литейного производства и безопасности труда.

### **3.6. Технология получения заготовок пластическим деформированием. Способы получения поковок. Ковка.**

Формообразование заготовок в твердом состоянии. Физические основы процесса пластического деформирования материалов. Классификация способов придания пластически деформируемому материалу требуемой геометрической формы. Факторы, влияющие на пластичность (температура, химический состав конструкционных металлов, схемы объемно-напряженного состояния). Режимы нагрева заготовок. Анизотропия механических свойств материалов. Формирование качества заготовок, получаемых пластическим деформированием.

Сущность процесса ковки. Исходные заготовки. Операции ковки и применяемый инструмент и оборудование. Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, инструмент и оборудование, последовательность технологических операций, достоинства и недостатки свободной

ковки и горячей объемной штамповки. Прогрессивные малоотходные способы объемной штамповки. Изготовление деталей холодной объемной штамповкой.

### **3.7. Получение профилей из металлов и сплавов.**

Определения понятий «профиль» и «сортамент». Способы получения машиностроительных профилей. Сущность и принципиальные схемы прокатки, инструменты и оборудование для прокатки, условие захвата заготовки валками. Силы, действующие на металл, и количественные показатели деформации. Специальные виды проката и особенности его получения. Прессование. Сущность процесса. Схемы прессования сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование прессования. Волочение. Сущность процесса. Схемы волочения сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование при волочении.

### **3.8. Листовая штамповка.**

Сущность процесса штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, их схемы, инструмент, оборудование, напряженное состояние, требования к качеству изготовления. Раскрой и коэффициент использования листового металла. Технологичность заготовок, получаемых пластическим деформированием. Условия разработки технологических процессов получения заготовок пластическим деформированием. Вопросы экологии и безопасности труда.

### **3.9. Технология получения сварных и паяных заготовок из металлов.**

Общая характеристика сварочного производства. Физические основы процесса. Классификация способов сварки и сварных соединений. Понятие о свариваемости. Оценка свариваемости по степени соответствия свойств соединения и основного металла. Возможные дефекты. Дуговая сварка. Сварка и обработка материалов плазменной струей. Электрошлаковая сварка. Сварка электронным лучом. Сварка лазером. Газовая сварка. Электрическая контактная сварка. Сварка аккумулятивной энергией. Диффузионная сварка в вакууме. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Холодная сварка. Термическая резка: воздушно-дуговая, кислородная, плазменная, лазерная. Сущность и схема процесса. Пайка. Физико-химическая сущность процессов. Способы пайки, материалы, применяемые при пайке, технология пайки.

### **3.10. Специальные способы получения заготовок из металлов.**

Технико-экономическая эффективность получения заготовок комбинацией различных способов формообразования. Технология получения сварно-штампованных, ковано-сварных, ковано-литых, лито-сварных и других видов заготовок. Технологическое оборудование, используемое при комбинированном формообразовании. Технология получения заготовок из металлических порошковых и композиционных порошковых материалов. Сущность метода порошковой металлургии. Классификация и область применения спеченных изделий.



## **Раздел 4. Полимерные и композиционные материалы.**

### **Технологические основы получения заготовок**

#### **4.1. Основные виды полимерных и композиционных конструктивных материалов.**

Назначение и особенности заготовок из полимерных и композиционных материалов. Основные требования. Основные марки материалов и области их применения по типу изделий. Показатели свойств. Классификация по эксплуатационным характеристикам.

#### **4.2. Производство объемных заготовок из полимерных и композиционных материалов.**

Область применения объемных заготовок из полимерных и композиционных материалов. Классификация и краткая характеристики методов производства объемных заготовок. Литье под давлением. Прессование. Пропитка под давлением и вакуумная инфузия. Реализуемая точность геометрической формы. Особенность структуры и свойств материала. Возможные дефекты и пути их устранения. Параметры качества и пути достижения требуемых показателей.

#### **4.3. Производство листовых и оболочечных заготовок из полимерных и композиционных материалов.**

Область применения листовых и оболочечных заготовок из полимерных и композиционных материалов. Классификация и краткая характеристики методов производства листовых и оболочечных заготовок. Экструзия. Пултрузия. Контактное формование. Пропитка под давлением и вакуумная инфузия. Напыление. Гибка. Термоформование. Реализуемая точность геометрической формы. Особенность структуры и свойств материала. Возможные дефекты и пути их устранения. Параметры качества и пути достижения требуемых показателей.

#### **4.4. Получение профильных и осесимметричных заготовок из полимерных и композиционных материалов.**

Область применения профильных и осесимметричных заготовок из полимерных и композиционных материалов. Классификация и краткая характеристики методов производства профильных и осесимметричных заготовок. Экструзия. Пултрузия. Намотка. Реализуемая точность геометрической формы. Особенность структуры и свойств материала. Возможные дефекты и пути их устранения. Параметры качества и пути достижения требуемых показателей.

#### **4.5. Получение составных заготовок из полимерных и композиционных материалов.**

Область применения составных заготовок из полимерных и композиционных материалов. Классификация и краткая характеристики методов производства составных заготовок. Сварка. Склейка. Механические соединения. Особенность свойств материала. Возможные дефекты и пути их устранения. Параметры качества и пути достижения требуемых показателей.



## **Раздел 5. Древесина и производные материалы. Технологические основы получения заготовок**

### **5.1. Основные виды конструкционных материалов на основе древесины.**

Натуральная древесина конструкционного назначения различных пород. Древесностружечные и древесноволокнистые плиты. Фанера. Технология производства. Номенклатура типоразмеров.

### **5.2. Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе древесины.**

Особенности структуры материала. Анизотропия свойств и однородность материала. Основные физические, механические и технологические показатели свойств. Область применения по эксплуатационным характеристикам.

### **5.3. Технологичность материалов на основе древесины.**

Основные методы обработки материалов на основе древесины для производства заготовок. Штамповка. Гибка. Склейка. Основные параметры процессов. Технологические возможности конструктивного исполнения заготовок. Критерии качества. Дефекты и способы их устранения.

## **Раздел 6. Стекло и керамика.**

### **Технологические основы получения заготовок**

#### **6.1. Основные виды конструкционных материалов на основе стекла и керамики.**

Марки стекла конструкционного назначения. Керамика. Номенклатура выпускаемой продукции для возможного использования в виде заготовок. Технология производства. Марки

#### **6.2. Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе стекла и керамики.**

Особенности строения материалов. Анизотропия свойств и однородность материала. Основные физические, механические и технологические показатели свойств. Область применения по эксплуатационным характеристикам. Материалы специального назначения.

#### **6.3. Технологичность материалов на основе стекла и керамики.**

Основные методы обработки материалов на основе стекла и керамики для производства заготовок. Гибка. Склейка. Резание. Основные параметры процессов. Технологические возможности конструктивного исполнения заготовок. Критерии качества. Дефекты и способы их устранения.

## **Раздел 7. Технологические процессы обработки заготовок. Теоретические и технологические основы механической обработки.**

### **7.1. Задачи, решаемые при размерной обработке заготовок.**

Классификация и физическая сущность основных способов удаления материала припуска с обрабатываемых поверхностей. Форма, шероховатость и физико-механические свойства поверхности, точность размеров деталей.

### **7.2. Основные элементы системы формообразования при обработке. Технологические схемы методов размерной обработки.**

Заготовка, инструмент, обрабатываемая поверхность, обработанная (получаемая) поверхность, поверхность резания, кинематические параметры процесса и др.

Виды движений в обрабатывающих станках. Расчет параметров движения формообразования для наиболее распространенных методов размерной обработки. Режим резания. Закономерности процесса воздействия инструмента на материал заготовки: упругопластическое деформирование и разрушение. Силы резания. Контактные явления при резании: наростообразование, упрочнение, нагрев.

### **7.3. Обработка заготовок точением.**

Технологические схемы, форма получаемых поверхностей, технологические возможности, параметры режимов обработки, показатели качества и области применения. Технологические возможности метода обработки заготовок точением. Назначение метода и принципы формообразования поверхностей деталей на станках токарной группы. Формирование показателей качества поверхностей тел вращения.

### **7.4. Технологические методы обработки отверстий.**

Технологические возможности методов обработки отверстий сверлением, растачиванием, протягиванием. Параметры режимов обработки. Формирование показателей качества обрабатываемых поверхностей отверстий.

### **7.5. Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерованием.**

Схема обработки. Технологические схемы, форма получаемых поверхностей, технологические возможности, параметры режимов обработки, показатели качества и области применения. Особенности обработки фасонных поверхностей при фрезеровании. Формирование показателей качества обрабатываемых поверхностей. Принципиальные схемы конструкций станков фрезерной группы.

### **7.6. Технология электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок.**

Роль и назначение электрохимической и электрофизической обработки в машиностроении. Физические и химические процессы, лежащие в основе этих методов. Преимущества и недостатки. Требования к инструменту. Технологические возможности методов. Принципиальные схемы формообразования. Классификация инструментов, принципиальная схема оборудования. Технологические возможности и области применения комбинированных методов обработки.

### **7.7. Отделочные методы обработки. Шлифование и полирование. Технологии нанесения покрытий.**

Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента. Технологические возможности метода обработки поверхностей шлифованием. Назначение метода. Физическая сущность и особенности процесса шлифования. Абразивные

материалы. Характеристика метода по применяемому оборудованию и инструменту. Технологические методы отделочной обработки поверхностей. Роль отделочных методов обработки в технологической последовательности изготовления деталей. Физическая сущность и особенности кинематики отделочных методов обработки.

Сущность, технологические возможности и области применения процессов нанесения на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных и декоративных покрытий (плакирование, наплавка, газотермическое и плазменное напыление, гальванические покрытия).

#### **7.8. Основы технологии сборочных работ и технологической подготовки производства.**

Основные этапы сборочных работ: подготовка деталей к сборке, установка, соединение. Технологические схемы сборки. Механизация и автоматизация сборочных работ. Контроль качества сборки.

Содержание работ по отработке конструкции изделия на технологичность. Состав и последовательность этапов изготовления детали. Содержание маршрутного и операционного технологического процесса. Методика проектирования и правила оформления технологических процессов.

### **Раздел 8. Технологическое оборудование для механической обработки заготовок.**

#### **8.1. Классификация режущего оборудования.**

Принцип классификации металлорежущих станков. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков.

#### **8.2. Типы режущих станков.**

Типы станков токарной группы. Основная классификация.

Типы сверлильных и расточных станков. Основные узлы и движения.

Типы фрезерных станков. Основные узлы и движения горизонтально- и вертикальнофрезерных станков.

### **Раздел 9. Конструкция обрабатываемого инструмента и используемые материалы для его производства**

#### **9.1. Конструкция режущего инструмента.**

Конструкция режущего инструмента, его геометрические параметры, их влияние на процесс резания, стойкость инструмента. Разновидности режущего инструмента.

#### **9.2. Инструмент для черновой и чистовой обработки.**

Геометрические параметры инструментов (координатные плоскости и углы резца). Силы, возникающие в процессе резания. Контактные явления при резании. Точность и качество обработки.

Инструмент для черновой и чистовой обработки металлов, сплавов, полимеров, композиционных материалов, стекла и керамики.

**Раздел 10. Технологические особенности методов размерной обработки на станках с числовым программным управлением**

**10.1. Повышение эффективности машиностроительного производства.**

Повышение эффективности машиностроительного производства, обеспечение конкурентоспособности, разработка и внедрение ресурсосберегающих наукоемких и высоких технологий.

**10.2. Обеспечение экологической безопасности производственных процессов.**

Обеспечение экологической безопасности производственных процессов, разработка и внедрение ресурсосберегающих наукоемких и высоких технологий.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
для дневной формы получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов самостоятельной работы	Форма контроля знаний
		ЛК	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6
<b>1 семестр</b>					
<b>1</b>	<b>Введение. Определение технологии формообразования изделий конструкционного назначения как научной, комплексной дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	
1.1	Цель, задачи и содержание курса «Технология формообразования изделий конструкционного назначения», его значение в технологической подготовке студентов.	2	–	4	Экзамен
1.2	Понятие о производственном процессе	2	–	4	Экзамен
<b>2</b>	<b>Конструкционные материалы, их назначение и область применения</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	
2.1	Классификация конструкционных материалов. Эффективность использования	2	–	4	Экзамен
2.2	Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов	2	4	6	Экзамен, защита отчета
2.3	Критерии эффективности использования конструкционных материалов	2	4	4	Экзамен, защита отчета
<b>3</b>	<b>Черные и цветные металлы и сплавы. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>48</b>	
3.1	Структура металлов и сплавов	2	–	4	Экзамен
3.2	Производство черных металлов и сплавов	4	4	6	Экзамен, защита отчета
3.3	Производство цветных металлов и сплавов	4	4	4	Экзамен, защита отчета
3.4	Способы формообразования заготовок из металлов и сплавов	2	–	4	Экзамен
3.5	Литейное производство заготовок из металлов и сплавов. Специальные способы получения отливок	2	4	6	Экзамен, защита отчета
3.6	Технология получения заготовок пластическим деформированием. Способы получения поковок. Ковка	2	2	4	Экзамен, защита отчета
3.7	Получение профилей из металлов и сплавов	2	4	4	Экзамен, защита отчета

3.8	Листовая штамповка	2	4	6	Экзамен, защита отчета
3.9	Технология получения сварных и паяных заготовок из металлов	2	4	6	Экзамен, защита отчета
3.10	Специальные способы получения заготовок из металлов	2	–	4	Экзамен
<b>Всего за 1 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>70</b>	
<b>2 семестр</b>					
<b>4</b>	<b>Полимерные и композиционные материалы. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	
4.1	Основные виды полимерных и композиционных конструкционных материалов	2	2	4	Зачет, защита отчета
4.2	Производство объемных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	4	4	Зачет, защита отчета
4.3	Производство листовых и оболочечных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	–	–	Зачет
4.4	Получение профильных и осесимметричных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	4	4	Зачет, защита отчета
4.5	Получение составных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	4	4	Зачет, защита отчета
<b>5</b>	<b>Древесина и производные материалы. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
5.1	Основные виды конструкционных материалов на основе древесины	2	–	2	Зачет
5.2	Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе древесины	2	2	4	Зачет, защита отчета
5.3	Технологичность материалов на основе древесины	2	–	2	Зачет
<b>6</b>	<b>Стекло и керамика. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
6.1	Основные виды конструкционных материалов на основе стекла и керамики	2	–	2	Зачет
6.2	Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе стекла и керамики	2	2	4	Зачет, защита отчета
6.3	Технологичность материалов на основе стекла и керамики	2	–	2	Зачет
<b>7</b>	<b>Технологические процессы обработки заготовок. Теоретические и технологические основы механической обработки</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	
7.1	Задачи, решаемые при размерной об-	2	–	4	Зачет



	работке заготовок				
7.2	Основные элементы системы формообразования при обработке. Технологические схемы методов размерной обработки	2	4	4	Зачет, защита отчета
7.3	Обработка заготовок точением	2	2	4	Зачет, защита отчета
7.4	Технологические методы обработки отверстий	2	4	4	Зачет, защита отчета
7.5	Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерованием	2	4	4	Зачет, защита отчета
7.6	Технология электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок	2	–	6	Зачет
7.7	Отделочные методы обработки. Шлифование и полирование. Технологии нанесения покрытий	2	4	6	Зачет, защита отчета
7.8	Основы технологии сборочных работ и технологической подготовки производства	2	4	6	Зачет, защита отчета
<b>8</b>	<b>Технологическое оборудование для механической обработки заготовок</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
8.1	8.1 Классификация режущего оборудования.	2	2	6	Зачет, защита отчета
8.2	8.2 Типы режущих станков.	2	–	4	Зачет
<b>9</b>	<b>Конструкция обрабатываемого инструмента и используемые материалы для его производства</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
9.1	Конструкция режущего инструмента	2	2	6	Зачет, защита отчета
9.2	Инструмент для черновой и чистовой обработки	2	2	4	Зачет, защита отчета
<b>10</b>	<b>Технологические особенности методов размерной обработки на станках с числовым программным управлением</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
10.1	Повышение эффективности машиностроительного производства	2	4	4	Зачет, защита отчета
10.2	Обеспечение экологической безопасности производственных процессов	2	2	4	Зачет, защита отчета
	<b>Всего за 2 семестр:</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>98</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>168</b>	

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Перечень литературы

#### Основная

1. Рудак, П. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Современные способы исследования материалов: учебн.- методич. пособие / П. В. Рудак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2013. – 139 с.
1. Жарский, И. М. Материаловедение: учеб. пособие с грифом Минобразования / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 557 с.
2. Технология машиностроения. Практикум: учеб. пособие / под ред. А. А. Жолобова. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 335с.
3. Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент: учеб. пособие / С. Э. Завистовский – Минск: РИПО, 2014. – 448 с.

#### Дополнительная

1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.]; Под ред. Г.П. Фетисова. – Изд. 3–е, испр. и доп. – Москва: Высшая школа, 2005. – 862 с.
2. Витязь, П. А. Наноматериаловедение: учеб. пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович, Д. В. Куис – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 511 с.
3. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / С. Н. Колесов, И. С Колесов. – Москва: Высшая школа, 2004. – 519 с.
4. Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов машиностроительных специальностей вузов / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов [и др.]; 6-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с
5. Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студ. машиностроит. вузов / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, В. С. Гаврилюк [и др.] ; Под ред. А. М. Дальского : 6–е изд., испр. и доп. – Москва : Машиностроение, 2005. – 592 с.

### 4.2. Перечень лабораторных работ

1. Изучение измерительных инструментов.
2. Изучение холодной листовой штамповки.
3. Исследование режимов сварки полимерных и композиционных материалов и качества шва.
4. Изучение технологии литья под давлением
5. Изучение микроструктуры различных материалов
6. Изучение поведения наполненного и ненаполненного материала при статическом и динамическом нагружении.
7. Изучение метода обработки заготовок на токарных станках.
8. Типы токарных резцов, их геометрия.

9. Изучение процесса разработки заготовок на сверлильных станках.
10. Инструмент для обработки отверстий.
11. Изучение процесса обработки заготовок на фрезерных станках.
12. Основные типы фрез, их геометрические параметры и конструктивные особенности.
13. Изучение абразивных материалов и инструмента.
14. Технология обработки материалов и изделий шлифованием

#### **4.3. Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности**

- экзамен;
  - зачет;
  - отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
- Форма контроля знаний при проведении межсессионной аттестации – защита лабораторных работ.

Первая межсессионная аттестация проводится по результатам контрольного опроса и защиты лабораторных работ. Весовой коэффициент 0,2.

Вторая межсессионная аттестация проводится по результатам контрольного опроса и защиты лабораторных работ. Весовой коэффициент 0,3.

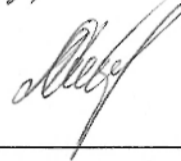
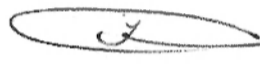
Весовые коэффициенты:  $K_{\text{межс1}} = 0,2$ ;  $K_{\text{межс2}} = 0,3$ ;  $K_{\text{тек}} = 0,5$ .

#### **4.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине**

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, формирование умений, навыков по изучаемой дисциплине, активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся, формирование умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения знаний, самостоятельного применения знаний на практике. В рамках дисциплины предусмотрена *самостоятельная работа* в виде:

- освоения теоретического материала по учебным пособиям;
- оформления отчетов по лабораторным работам в аудитории во время проведения занятий в соответствии с расписанием.

### 5. 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)
Материалы аддитивного синтеза	Механики и конструирования	Замечаний нет 	
Аддитивные технологии в производстве	Механики и конструирования	Замечаний нет 	

И.о. зав. кафедрой  
механики и конструирования



Е. И. Кордикова