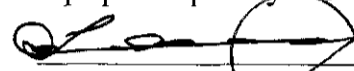


Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе БГТУ

 А. А. Сакович

«14» 06 2018 г.

Регистрационный № УД- 960 /уч

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

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

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

2018 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1–36 07 02–2016 специальности 1–36 07 02 Производство изделий на основе трехмерных технологий, утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 11 августа 2016 № 79, и учебного плана специальности № 36–1–006/уч от 12.05.2016 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**А. В. Спиглазов** – 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 № 11 от 17.05.2018г.);

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»  
(протокол № 7 от 29.06.2018г.)

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

«Технология конструкционных материалов» относится к числу общепрофессиональных дисциплин для специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий».

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

**Основными задачами дисциплины** являются: 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.

### 1.2. Связь с другими учебными дисциплинами

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

Представленная программа учитывает, что студенты параллельно изучают и другие дисциплины: «Основы материаловедения и структурообразования», «Физикохимия органических и неорганических материалов», и построена таким образом, чтобы избежать дублирования отдельных разделов перечисленных дисциплин.

Для успешного усвоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» необходимы знания по математике, физике, общей, неорганической и органической химии.

### 1.3. Требования к освоению учебной дисциплины

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.

#### **1.4. Требования к компетенциям специалиста**

##### *Академические компетенции*

Студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

##### *Социально-личностные компетенции*

Студент должен:

- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- СЛК-8. Быть ответственным за выполнение поручений и принятие решений.

##### *Профессиональные компетенции*

Студент должен быть способен:

- ПК-1. Проводить научные исследования и разработки с использованием современных информационных технологий.
- ПК-2. Анализировать и объективно оценивать достижения науки в области современных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспективы и направления развития
- ПК-3. Разрабатывать техническое задание на проведение исследований материалов, изделий, технологических процессов и технологического оборудования
- ПК-6. Организовывать и проводить экспериментальные исследования материалов, изделий, технологических процессов и элементов технологического оборудования по профилю специальности, анализировать и обрабатывать результаты исследований
- ПК-20. Осуществлять технологическую подготовку и планирование производства изделий в т. ч. с использованием компьютерных технологий.

### 1.5. Структура и содержание учебной дисциплины

Форма получения высшего образования – очная, дневная.

На изучение дисциплины отводится 346 часов, в том числе 158 часов аудиторных занятий, из них 86 часов лекций и 72 часа лабораторных занятий.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам составляет:

Зачет	Экзамен	Распределение часов по видам занятий				Распределение часов по семестрам				
		Семестры	Всего часов	Аудиторных	Лекции	Лаб. занятия	Семестр	Всего часов	Аудиторных	Лекции
	4, 5	346	158	86	72	4	186	90	54	36
						5	160	68	34	34

В процессе изучения дисциплины студенты сдают два экзамена.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **1 Введение. Определение технологии конструкционных материалов как научной, комплексной дисциплины**

*1.1 Цель, задачи и содержание курса «Технология конструкционных материалов», 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.

### **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

### **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, электролитический, гидрометаллургический и др. Получение чугуна в доменной

печи. Продукты плавки. Устройство домен. 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 спосо-

бы 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 в 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 аккумулярованной 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.



#### **4 Полимерные и композиционные материалы. Технологические основы получения заготовок**

##### *4.1 Основные виды полимерных и композиционных конструкционных 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.

## **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.

## **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.

## **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.

## **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.

## **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 реза). 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.

## **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.*

## 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6
<b>4 семестр</b>					
<b>1</b>	<b>Введение. Определение технологии конструкционных материалов как научной, комплексной дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	
1.1	Цель, задачи и содержание курса «Технология конструкционных материалов», их значение в технологической подготовке студентов	2	–	2	Экзамен
1.2	Понятие о производственном процессе	2	–	2	Экзамен
<b>2</b>	<b>Конструкционные материалы, их назначение и область применения</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
2.1	Классификация конструкционных материалов. Эффективность использования	2	–	2	Экзамен
2.2	Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов	2	4	6	Экзамен, защита отчета
2.3	Критерии эффективности использования конструкционных материалов	2	–	2	Экзамен
<b>3</b>	<b>Черные и цветные металлы и сплавы. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	
3.1	Структура металлов и сплавов	2	–	2	Экзамен
3.2	Производство черных металлов и сплавов	4	4	6	Экзамен, защита отчета
3.3	Производство цветных металлов и сплавов	2	–	2	Экзамен
3.4	Способы формообразования заготовок из металлов и сплавов	2	–	2	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	Экзамен
3.7	Получение профилей из металлов и сплавов	2	–	2	Экзамен
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	–	2	Экзамен
<b>4</b>	<b>Полимерные и композиционные материалы. Технологические основы получения заготовок</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
4.1	Основные виды полимерных и композиционных конструкционных материалов	2	2	4	Экзамен, защита отчета
4.2	Производство объемных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	2	4	Экзамен, защита отчета
4.3	Производство листовых и оболочечных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	–	–	Экзамен
4.4	Получение профильных и осесимметричных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	4	6	Экзамен, защита отчета
4.5	Получение составных заготовок из полимерных и композиционных материалов	2	4	4	Экзамен, 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	Экзамен
5.2	Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе древесины	2	2	4	Экзамен, защита отчета
5.3	Технологичность материалов на основе древесины	2	–	2	Экзамен
<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	Экзамен
6.2	Физические, механические и эксплуатационные свойства материалов на основе стекла и керамики	2	2	4	Экзамен, защита отчета
6.3	Технологичность материалов на основе стекла и керамики	2	–	2	Экзамен
	<i>Подготовка к экзамену</i>			<b>12</b>	
	<b>Всего за 4 семестр:</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>96</b>	
<b>5 семестр</b>					
<b>7</b>	<b>Технологические процессы обработки заготовок. Теоретические и технологические основы механической обработки</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>48</b>	
7.1	Задачи, решаемые при размерной обработке заготовок	2	–	6	Экзамен

7.2	Основные элементы системы формообразования при обработке. Технологические схемы методов размерной обработки	2	4	6	Экзамен, защита отчета
7.3	Обработка заготовок точением	2	2	6	Экзамен, защита отчета
7.4	Технологические методы обработки отверстий	2	4	6	Экзамен, защита отчета
7.5	Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерованием	2	4	6	Экзамен, защита отчета
7.6	Технология электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок	2	–	6	Экзамен
7.7	Отделочные методы обработки. Шлифование и полирование. Технологии нанесения покрытий	2	4	6	Экзамен, защита отчета
7.8	Основы технологии сборочных работ и технологической подготовки производства	2	4	6	Экзамен, защита отчета
<b>8</b>	<b>Технологическое оборудование для механической обработки заготовок</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
8.1	8.1 Классификация режущего оборудования.	4	2	6	Экзамен, защита отчета
8.2	8.2 Типы режущих станков.	2	–	4	Экзамен
<b>9</b>	<b>Конструкция обрабатываемого инструмента и используемые материалы для его производства</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
9.1	Конструкция режущего инструмента	4	2	6	Экзамен, защита отчета
9.2	Инструмент для черновой и чистовой обработки	2	2	4	Экзамен, защита отчета
<b>10</b>	<b>Технологические особенности методов размерной обработки на станках с числовым программным управлением</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
10.1	Повышение эффективности машиностроительного производства	4	4	6	Экзамен, защита отчета
10.2	Обеспечение экологической безопасности производственных процессов	2	2	6	Экзамен, защита отчета
	<i>Подготовка к экзамену</i>			<b>12</b>	
	<b>Всего за 5 семестр:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>92</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>88</b>	<b>70</b>	<b>188</b>	

#### **4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

##### **4.1. Перечень основной литературы**

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. Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент: учеб. пособие / С. Э. Завистовский – Минск: РИПО, 2014. – 448 с.
3. Технология машиностроения. Практикум: учеб. пособие / под ред. А. А. Жолобова. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 335с.

##### **4.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Витязь, П. А. Наноматериаловедение: учеб. пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович, Д. В. Куис – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 511 с.
2. 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.
3. 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
4. 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.
5. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / С. Н. Колесов, И. С Колесов. – Москва: Высшая школа, 2004. – 519 с.



### 4.3 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Вид занятий	Семестр	
	4	5
самостоятельная (дополнительная) проработка тем курса	88	84
подготовка к лабораторным занятиям	2	2
подготовка и участие в мероприятиях текущего контроля знаний (тестирование)	6	6
<b>Всего</b>	<b>96</b>	<b>92</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

Задания для самостоятельной проработки тем теоретического раздела курса выдаются преподавателем, читающим лекционный курс дисциплины, на лекции, посвященной данной тематике.

Задания по подготовке к лабораторным занятиям выдается преподавателем, ведущим занятия, в период их проведения. Защита лабораторных работ студентами проводится в присутствии преподавателя, выдавшего задание на выполнение этого вида самостоятельной работы.

Проведение мероприятий текущего контроля знаний (тестирование) осуществляется за счет времени самостоятельной работы студента, с использованием бланков тестового контроля.

Результаты текущего контроля знаний используются при проведении мероприятий промежуточного (аттестация) и текущего (зачет, экзамен) контроля знаний.

### 4.4. Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

- экзамен;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- электронные тесты.

Форма контроля знаний при проведении межсессионной аттестации – защита лабораторных работ, защита индивидуальных заданий по практическим занятиям.

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

### 4.5. Примерный перечень тем лабораторных занятий

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

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Конструирование и расчет изделий	Кафедра механики и конструирования	<i>Замечаний нет</i>	
Проектирование технологического оборудования для трехмерных технологий	Кафедра механики и конструирования	<i>Замечаний нет</i>	
Механика материалов аддитивного синтеза	Кафедра механики и конструирования	<i>Замечаний нет</i>	

Зав. кафедрой  
механики и конструирования



А. В. Спиглазов