

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



« 28 » апреля 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Технология конструкционных материалов**

направление подготовки:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профиль):

15.03.02-12 Машины и аппараты пищевых производств

15.03.02-21 Технологические машины и комплексы предприятий строительных  
материалов

15.03.02-22 Компьютерные технологии проектирования оборудования  
предприятий строительных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра Технологии машиностроения

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв. 09.08.2021 г. № 728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.


Составитель: асс.  (Д.Г. Павлюченко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технология машиностроения

« 22 » апреля 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Т.А. Дуюн)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)

« 26 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н. доцент  (П.С. Горшков)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-12</b> Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p><b>ОПК-12.5</b> Выполняет рациональный выбор способов производства заготовок из конструкционных материалов в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знания</b> Знания теоретических и технологических основ производства материалов Знания основ технологии литейного и сварочного производств Знания основных способов получения заготовок пластическим деформированием <b>Умения</b> Умения разрабатывать технологические процессы изготовления отливок в песчано-глинистой форме Умения применять различные способы сварки в процессе производства изделий машиностроения <b>Навыки</b> Владеет основами технологии производства и обработки конструкционных материалов</p>
	<p><b>ОПК-12.6</b> Определяет материалы для производства заготовок на основе анализа их технологических свойств</p>	<p><b>Знания</b> Знания современных технологических процессов формообразования деталей резанием и абразивной обработки Знания основных способов электрофизической и электрохимической обработки Знания основ технологии</p>

		<p>создания деталей из композиционных материалов</p> <p><b>Умения</b>  Умения выполнять и назначать режимы сварки  Умения осуществлять выбор рационального способа механической обработки простых деталей, станков, режущего инструмента и расчета режимов обработки</p> <p><b>Навыки</b>  Владеет перспективами развития технологии получения и обработки материалов.</p>
--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-12** Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Надежность машин и оборудования
2	Материаловедение
3	Технология конструкционных материалов

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации   зачет

Вид учебной работы <sup>1</sup>	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>2</sup>	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	36	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	ная работа на подготовку к занятиям
<b>1. Теоретические и технологические основы производства материалов</b>					
	<p>Основы металлургического производства. Материалы для производства металлов и сплавов.</p> <p>Материалы, применяемые в доменном производстве, и их подготовка к плавке. Выплавка чугуна.</p> <p>Сущность процесса производства стали. Производство стали в мартеновских печах, в кислородных конвертерах, в электропечах. Разливка стали.</p>	2	-	-	4
<b>2. Технология литейного производства</b>					
	<p>Технологический процесс получения отливок.</p> <p>Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.</p> <p>Специальные методы литья. Литье в кокиль. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье под давлением. Центробежное литье.</p>	3	-	4	6
<b>3. Технология сварочного производства</b>					
	<p>Физическая сущность и классификация способов сварки. Физико-химические основы получения сварного соединения.</p> <p>Дуговая сварка плавлением. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах.</p>	4	-	6	8

	Газовая сварка и термическая резка. Оборудование и аппаратура для газовой сварки. Сварка давлением.				
4. Теоретические и технологические основы механической обработки конструкционных материалов					
	Способы обработки металлов резанием и классификация движений в металлорежущих станках. Режимы резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Инструментальные материалы. Классификация металлорежущих станков.	2	-	7	9
5. Технология получения заготовок пластическим деформированием					
	Классификация способов обработки металлов давлением. Нагрев металла при обработке давлением. Сущность процесса прокатки. Устройство прокатных станов. Технологический процесс прокатки. Сущность процесса волочения. Технологический процесс волочения. Сущность прессования. Два способа прессования. Сущность процессаковки. Оборудование дляковки. Сущность процесса объемной штамповки. Технологический процесс объемной штамповки. Сущность процесса объемной листовой штамповки. Классификация способов листовой штамповки	4	-	-	6
6. Электрофизические и электрохимические способы обработки					
	Электрофизические методы обработки. Электрохимические методы обработки.	1	-	-	1
7. Технология деталей из композиционных материалов создания.					
	Характеристика и основные виды композиционных материалов	1	-	-	2
ВСЕГО		17	-	17	36

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>4</sup>
семестр № _____				
1	Технология литейного производства	Изготовление отливок в песчано-глинистых формах	2	2
2	Технология литейного производства	Литье в металлические формы	2	2
3	Технология сварочного производства	Ручная электродуговая сварка	2	2
4	Технология сварочного производства	Полуавтоматическая сварка с среде углекислого газа	2	2
5	Технология сварочного производства	Контактная электросварка	2	2
6	Теоретические и технологические основы механической обработки конструкционных материалов	Обработка заготовок на станках токарной группы	2	2
7	Теоретические и технологические основы механической обработки конструкционных материалов	Обработка заготовок на станках сверлильной группы	2	2
8	Теоретические и технологические	Обработка заготовок на станках фрезерной группы	3	3



	ОСНОВЫ механической обработки конструкционных материалов			
ВСЕГО			17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>5</sup>

Не предусмотрены учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ОПК-12** Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-12.5 – Выполняет рациональный выбор способов производства заготовок из конструкционных материалов в профессиональной деятельности	Зачет Устный опрос по выполнению лабораторных занятий и собеседование по контрольным вопросам
ОПК-12.6 – Определяет материалы для производства заготовок на основе анализа их технологических свойств	Зачет Устный опрос по выполнению лабораторных занятий и собеседование по контрольным вопросам

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Теоретические и технологические основы производства материалов.	Основы металлургического производства. Материалы для производства металлов и сплавов. Материалы, применяемые в доменном производстве, и их подготовка к плавке. Выплавка чугуна. Сущность процесса производства стали. Производство стали в мартеновских печах, в кислородных конвертерах, в электропечах. Разливка стали
2	8. Технология литейного производства	Технологический процесс получения отливок. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах. Специальные методы литья. Литье в кокиль. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье под давлением. Центробежное литье.
3	9. Технология сварочного производства	Физическая сущность и классификация способов сварки. Физико-химические основы получения сварного соединения. Дуговая сварка плавлением. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Газовая сварка и термическая резка. Оборудование и аппаратура для газовой сварки. Сварка давлением
4	Теоретические и технологические основы механической обработки конструкционных материалов	Способы обработки металлов резанием и классификация движений в металлорежущих станках. Режимы резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Инструментальные материалы. Классификация металлорежущих станков
5	Технология получения заготовок	Классификация способов обработки металлов давлением. Нагрев металла при обработке

	пластическим деформированием	<p>давлением.</p> <p>Сущность процесса прокатки. Устройство прокатных станов. Технологический процесс прокатки.</p> <p>Сущность процесса волочения. Технологический процесс волочения.</p> <p>Сущность прессования. Два способа прессования.</p> <p>Сущность процессаковки. Оборудование дляковки.</p> <p>Сущность процесса объемной штамповки. Технологический процесс объемной штамповки.</p> <p>Сущность процесса объемной листовой шатмповки.</p> <p>Классификация способов листовой штамповки</p>
6	Электрофизические и электрохимические способы обработки	<p>Электрофизические методы обработки.</p> <p>Электрохимические методы обработки</p>
7	Технология деталей из композиционных материалов создания	Характеристика и основные виды композиционных материалов

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### 5.3.1. Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнение лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам

<p>Лабораторная работа №1. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Чем модель отличается от отливки?</li><li>2. Как изготавливаются отверстия в отливках?</li><li>3. Для чего назначаются формовочные уклоны?</li><li>4. В чём заключается назначение стержневых знаков?</li><li>5. Что такое усадка металла и как она учитывается при изготовлении литейной формы?</li><li>6. В какой последовательности осуществляется разработка эскиза отливки?</li></ol>
<p>Лабораторная работа №2. Литье в металлические формы</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сущность литья в кокиль.</li><li>2. Преимущества и недостатки метода.</li><li>3. Устройство кокиля.</li><li>4. Особенности технологии литья в кокиль.</li></ol>
<p>Лабораторная работа №3 Ручная электродуговая сварка</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какими параметрами задается режим сварки?</li><li>2. От чего зависит выбор диаметра электрода?</li><li>3. От чего зависит сила сварочного тока и как его рассчитать при сварке в различных пространственных положениях?</li><li>4. Как выбрать число проходов при выполнении сварного шва?</li><li>5. Как выбрать тип и марку электрода?</li></ol>

Лабораторная работа №4  
Полуавтоматическая сварка в  
среде углекислого газа

1. Что представляет собой  
дуговая сварка в среде защитного  
газа?

2. Какие газы применяются для  
защиты сварочной ванны?

3. Почему сварка, выполняемая  
в данной работе, называется  
полуавтоматической?

4. Как оборудуется сварочный  
пост для сварки в среде углекислого  
газа?

5. Расскажите об устройстве  
полуавтомата ПДГ-160,

Лабораторная работа №5  
Контактная электросварка

1. Что представляет собой  
электрическая контактная сварка?  
Каковы ее способы?

2. В чем особенности  
электрической контактной сварки?

3. В чем сущность стыковой  
сварки?

4. При контактной сварке в  
каком месте заготовки происходит  
наибольший нагрев и почему?

5. Для чего служит  
понижающий трансформатор?

6. Как регулируется величина  
силы сварочного тока?

Лабораторная работа №6  
Обработка заготовок на  
станках токарной группы

1. Какие параметры режима резания  
при точении?

2. Что такое глубина резания?

2. Как определить глубину и  
скорость резания при точении?

3. Напишите формулу определения  
основного времени при точении.

Лабораторная работа №7  
Обработка заготовок на  
станках сверлильной группы

1. Какие параметры режима резания  
при сверлении?

2. Как определить глубину резания  
при сверлении?

3. Как определить скорость резания  
при сверлении?

4. Напишите формулу определения  
основного времени при сверлении.

Лабораторная работа №8  
Обработка заготовок на  
станках фрезерной группы

1. Какие параметры режима  
резания при фрезеровании?

2. Какие размерности подачи  
применяют при фрезеровании?

3. Как определяется суммарная  
величина прохода цилиндрической  
фрезы?

4. Как определить основное  
время при плоском фрезеровании  
цилиндрической фрезой?

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание теоретических и технологических основ производства материалов Знание основ технологии литейного и сварочного производств Знание основных способов получения заготовок пластическим деформированием Знание современных технологических процессов формообразования деталей резанием и абразивной обработки Знание основных способов электрофизической и электрохимической обработки Знание основ технологии создания деталей из композиционных материалов
Умения	Умение разрабатывать технологические процессы изготовления отливок в песчано-глинистой форме Умение применять различные способы сварки в процессе производства изделий машиностроения Умение выполнять и назначать режимы сварки Умение осуществлять выбор рационального способа механической обработки простых деталей, станков, режущего инструмента и расчета режимов обработки
Навыки	Владение основами технологии производства и обработки конструкционных материалов
	Владение перспективами развития технологии получения и обработки материалов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Знания теоретических и технологических основ производства материалов	Не знает теоретических и технологических основ производства материалов	Знает теоретические и технологические основы производства материалов
Знания основ технологии литейного и сварочного производств	Не знает основ технологии литейного и сварочного производств	Знает основы технологии литейного и сварочного производств
Знания основных способов получения заготовок пластическим деформированием	Не знает основные способы получения заготовок пластическим деформированием	Знает основные способы получения заготовок пластическим деформированием
Знания современных технологических процессов формообразования деталей резанием и абразивной обработки	Не знает современных технологических процессов формообразования деталей резанием и абразивной обработки	Знает современные технологические процессы формообразования деталей резанием и абразивной обработки
Знания основных способов электрофизической и электрохимической обработки	Не знает основных способов электрофизической и электрохимической обработки	Знает основные способы электрофизической и электрохимической обработки
Знания основ технологии	Не знает основ технологии создания деталей из	Знает основы технологии создания деталей из

создания деталей из композиционных материалов	композиционных материалов	композиционных материалов
---	---------------------------	---------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Умения разрабатывать технологические процессы изготовления отливок в песчано-глинистой форме	Не умеет разрабатывать технологические процессы изготовления отливок в песчано-глинистой форме	Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления отливок в песчано-глинистой форме
Умения применять различные способы сварки в процессе производства изделий машиностроения	Не умеет применять различные способы сварки в процессе производства изделий машиностроения	Умеет применять различные способы сварки в процессе производства изделий машиностроения
Умения выполнять и назначать режимы сварки	Не умеет выполнять и назначать режимы сварки	Умеет выполнять и назначать режимы сварки
Умения осуществлять выбор рационального способа механической обработки простых деталей, станков, режущего	Не умеет осуществлять выбор рационального способа механической обработки простых деталей, выбор станков, режущего инструмента и рассчитывать режимы обработки	Умеет осуществлять выбор рационального способа механической обработки простых деталей, выбор станков, режущего инструмента и рассчитывать режимы обработки



инструмента и расчета режимов обработки		
---	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Владеет основами технологии производства и обработки конструкционных материалов	Не владеет основами технологии производства и обработки конструкционных материалов	Владеет основами технологии производства и обработки конструкционных материалов
Владеет перспективами развития технологии получения и обработки материалов	Не владеет перспективами развития технологии получения и обработки материалов	Владеет перспективами развития технологии получения и обработки материалов

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Аудитория для проведения лабораторных занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Специализированная мебель; оборудование, измерительный инструмент и средства личной гигиены
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Афанасьев, А. А. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 656 с. : ил., табл.

2. Алексеев А.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев А.Г., Барон Ю.М., Коротких М.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 596 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15915>.

3. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.

4. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах и литье в кокиль : метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплинам "Технол. процессы в машиностроении" и "Технология конструкц. материалов" для студентов специальностей 151001, 270101, 190205 / сост. А. Г. Минасян, Т. П. Стрелкина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. - 21 с.

5. Сварка и резка металлов [Комплект] : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям 270101, 151001, 190205, 190603 / А. Г. Минасян ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008, 2011. - 100 с.

6. Обработка резанием, станки и инструмент : лаб. практикум : учеб. пособие / А. Т. Калашников, А. Г. Минасян. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 141 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

### **6.5. Перечень интернет ресурсов**

1. Вебсварка - <http://websvarka.ru/>
2. Сварка. Резка. Металлообработка – <http://www.autowelding.ru/>
3. О сварке - <http://www.osvarke.com/>
4. Древний мир металла - <http://www.drevniymir.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>6</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>7</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>6</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>7</sup> Нужно подчеркнуть