

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ,  
ОБРАЗОВАНИЯ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И ЭНЕРГЕТИКИ  
КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«27» марта 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Ректор Пыжикова Н.И.  
«27» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология конструкционных материалов**

**ФГОС ВО**

по направлению подготовки 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»  
(код, наименование)

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника техник-механик

Срок освоения ОПОП 3года 10 месяцев

Красноярск, 2020

Составитель: Кривов Д.А., преподаватель 20.02.2020

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности  
35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 от  
20.02.2020 г.

Зав. кафедрой Меновщиков В.А., доцент 20.02.2020

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 8 от 25.03.2020 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржиев А.А., к.т.н., доцент

25.03.2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» Семенов А.В. к.т.н., доцент

25.03.2020 г.

## **Аннотация**

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетике кафедрой общеинженерных дисциплин.

Дисциплина нацелена на формирование общих и профессиональных компетенций выпускника, а именно: ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 3.3

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эффективным использованием и сервисным обслуживанием сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по практическим работам и промежуточный контроль в форме контрольной работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 46 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (6 часов), практические занятия (28 часов) и 12 часов самостоятельной работы студента.

### **1. Требования к дисциплине**

#### *1.1. Внешние и внутренние требования*

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» включена в ООП, в цикл общепрофессиональных дисциплин базовой части.

Реализация в дисциплине «Технология конструкционных материалов» требований ФГОС СПО, ООП СПО и учебного плана по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» должна формировать следующие компетенции: ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 3.3.

#### *1.2. Место дисциплины в учебном процессе*

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология конструкционных материалов» являются математика, химия, техническая механика, материаловедение.

Знания по дисциплине необходимы для дипломного проектирования, при прохождении технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

В результате изучения курса «Технология конструкционных материалов» студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные технические проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.

**Студент должен знать:**

- виды конструкционных материалов;
- основы металлургического производства;
- основы технологии литейного производства;
- основы технологии обработки металлов давлением;
- основы технологии сварочного производства;
- основы порошковой металлургии;
- основы технологии изготовления заготовок и деталей неметаллических материалов;
- основы технологии электроэрозионной обработки;
- основы технологии упрочняющей обработки деталей машин.

**Студенты должны уметь:**

- выбирать методы производства заготовок в зависимости от свойств конструкционных материалов;
- производить сравнительную оценку и обоснование выбора способа получения заготовок в зависимости от материала, назначения и требуемых эксплуатационных свойств деталей;
- осуществлять подбор необходимого оборудования для получения заготовок и готовых изделий;
- выбирать методики разработки технологических процессов изготовления, обработки заготовок.

Студенты **должны владеть** методами обработки конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

Необходимость и объем курса «Технология конструкционных материалов» обусловлены необходимостью создания у выпускников следующих компетенций:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.3. Осуществлять технологический процесс ремонта отдельных деталей и узлов машин и механизмов.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зач.ед.	Кол-во часов	Кол-во часов Семестр 4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	1,28	46	46
<b>Аудиторные занятия</b>	0,94	34	34
Лекции (Л)	0,17	6	6
Практические работы (ЛР)	0,78	28	28
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	0,33	12	12
<b>Вид контроля:</b>			Контрольная работа

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			СРС	Л	ПЗ	
<b>Семестр 4</b>						
1	<b>Модуль 1.</b> Основы металлургического производства	9	2	3	4	защита отчетов, контрольная работа
2	<b>Модуль 2.</b> Основы технологии литейного производства	13	4	1	8	защита отчетов, контрольная работа
3	<b>Модуль 3.</b> Основы технологии обработки металлов давлением	7	2	1	4	защита отчетов, контрольная работа
	<b>Модуль 4.</b> Основы технологии сварочного производства	18	4	2	12	защита отчетов, контрольная работа
		46	12	6	28	

### 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
<b>Модуль 1.</b> Основы металлургического производства	9	3	4	2
<b>Модульная единица 1.1.</b> Исходные материалы металлургического производства	6	1	4	1
<b>Модульная единица 1.2.</b> Производство металлов и сплавов	3	2	-	1
<b>Модуль 2.</b> Основы технологии литейного производства	13	1	8	4
<b>Модульная единица 2.1.</b> Основы технологии литейного производства	13	1	8	4
<b>Модуль 3.</b> Основы технологии обра-	7	1	4	2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего ча- сов на модуль	Аудиторная работа		Внеауди- торная ра- бота (СРС)
		Л	ПЗ	
ботки металлов давлением				
<b>Модульная единица 3.1.</b> Классификация способов обработки металлов давлением	2	1	-	1
<b>Модульная единица 3.2.</b> Ковка и штамповка	5	-	4	1
<b>Модуль 4.</b> Основы технологии сварочного производства	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>Модульная единица 4.1.</b> Физические основы получения сварных соединений	3	1	-	2
<b>Модульная единица 4.2.</b> Классификация способов сварки	15	1	12	2
<b>ИТОГО</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>12</b>

### 4.3. Лабораторные/практические/семинарские занятия

#### Содержание лекционных занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Семестр 4</b>				<b>6</b>
<b>Модуль 1. Основы металлургического производства</b>				<b>3</b>
1	<b>Модульная единица 1.1.</b> Исходные материалы металлургического производства	Лекция №1. Исходные материалы и их подготовка к плавке.	Опрос	1
2	<b>Модульная единица 1.2.</b> Производство металлов и сплавов	Лекция №2. Производство чугуна	Опрос	0,5
		Лекция №3. Производство стали	Опрос	0,5
		Лекция №4. Производство цветных металлов: алюминий, медь.	Опрос	1
<b>Модуль 2. Основы технологии литейного производства</b>				<b>1</b>
3	<b>Модульная единица 2.1.</b> Основы технологии литейного производства	Лекция №5. Классификация способов литья.	Опрос	1
<b>Модуль 3. Основы технологии обработки металлов давлением</b>				<b>1</b>
4	<b>Модульная единица 3.1.</b> Классификация способов обработки металлов давлением	Лекция №6. Классификация способов обработки металлов давлением	Опрос	1
5	<b>Модульная единица 3.2.</b> Ковка и штамповка	-	-	-
<b>Модуль 4. Основы технологии сварочного производства</b>				<b>2</b>
6	<b>Модульная единица 4.1.</b> Физические основы получения сварных соединений	Лекция №7. Физические основы получения сварных соединений	Опрос	1
7	<b>Модульная единица 4.2.</b> Классификация способов сварки	Лекция №8. Классификация способов сварки	Опрос	1
<b>ИТОГО:</b>				<b>6</b>

Таблица 4

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

<sup>1</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Семестр 4</b>				<b>28</b>
<b>Модуль 1. Основы металлургического производства</b>				<b>4</b>
1	<b>Модульная единица 1.1.</b> Исходные материалы металлургического производства	Занятие №1. Основные исходные материалы металлургического производства	Защита отчета	4
2	<b>Модульная единица 1.2.</b> Производство металлов и сплавов	-	-	-
<b>Модуль 2. Основы технологии литейного производства</b>				<b>8</b>
3	<b>Модульная единица 2.1.</b> Основы технологии литейного производства	Занятие №2. Разработка элементов технологического процесса изготовления отливки в песчано-глинистых формах	Защита отчета	8
<b>Модуль 3. Основы технологии обработки металлов давлением</b>				<b>4</b>
4	<b>Модульная единица 3.1.</b> Классификация способов обработки металлов давлением	-	-	-
5	<b>Модульная единица 3.2.</b> Ковка и штамповка	Занятие №3. Оборудование, инструменты и технология свободной ковки	Защита отчета	4
<b>Модуль 4. Основы технологии сварочного производства</b>				<b>12</b>
6	<b>Модульная единица 4.1.</b> Физические основы получения сварных соединений	-	-	-
7	<b>Модульная единица 4.2.</b> Классификация способов сварки	Занятие №4. Технология и оборудование электрической дуговой сварки	Защита отчета	6
		Занятие №5. Газовая сварка и резка металлов	Защита отчета	6
<b>ИТОГО:</b>				<b>28</b>

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Семестр 4</b>			<b>12</b>
1	<b>Модуль 1.</b> Основы металлургического производства	Охрана труда и окружающей среды в металлургическом производств	2
2	<b>Модуль 2.</b> Основы технологии литейного производства	Особенности изготовления отливок из цветных металлов. Контроль качества отливок. Способы исправления литейных дефектов.	4
3	<b>Модуль 3.</b> Основы технологии обработки металлов давлением	Устройство прокатных станов	2
4	<b>Модуль 4.</b> Основы технологии сварочного производства	Свариваемость однородных и разнородных материалов. Сварка и обработка материалов плазменной струей	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>12</b>

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *5.1. Основная литература*

1. Романченко Н. М. *Материаловедение : учебное пособие;* – Красноярск: КрасГАУ, 2013. -279 с.: ил.
2. Романченко Н. М. *Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учебное пособие / Романченко Н.М., Беспалов В.Ф..-* Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 322 с.
3. Юферов Б.В. *Обработка конструкционных материалов резанием: практикум по металлорежущему инструменту : [учебное пособие ].-* Красноярск: КрасГАУ, 2009. – 179 с.
4. Тимофеев С.А. *Технология конструкционных материалов и материаловедение: электротехнические материалы: учебное пособие.-* Красноярск: КрасГАУ, 2009. – 157 с.

Таблица 7

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра общеинженерных дисциплин Специальность 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»Дисциплина «Технология конструкционных материалов» Количество студентов 25Общая трудоемкость дисциплины: 46 час. (практические работы 6 час.; СРС 12 час.)

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
ПР., СРС	Обработка конструкционных материалов резанием	Юферов Б.В.	Красноярск: КрасГАУ	2009	+	+	+		25	151
ПР., СРС	Технология конструкционных материалов и материаловедение: электротехнические материалы	Тимофеев С.А.	Красноярск: КрасГАУ	2009	+	+	+		5	95
ПР., СРС	Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов	Беспалов В.Ф. Романченко Н.М.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+	+	+	+	25	69
ПР., СРС	Материаловедение	Романченко Н.М.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+	+	+	+	5	63

Директор Научной библиотеки

Председатель МК ИАЭТ

Зав. кафедрой

## **6. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» проводится в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Контрольная работа по дисциплине проводится в форме письменной работы (включает в себя ответы на 3 теоретических вопроса).

### **Перечень вопросов к экзамену по материаловедению**

#### **Перечень вопросов к контрольной работе**

##### *Литейное производство*

1. Схема литейного производства. Значение литейного производства в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Экономичность процесса.
2. Основные литейные свойства сплавов и пути получения отливок деталей без дефектов.
3. Характеристика элементов модельного комплекта предназначенного для изготовления формы из песчано-глинистых смесей.
4. Состав, назначение, приготовление формовочных и стержневых материалов, элементы литниковой системы, их назначение, разновидности, применение.
5. Виды машинной формовки. Преимущества и недостатки, область применения каждого вида формовки.
6. Литье в оболочковые литейные формы. Преимущества и недостатки способа, область применения.
7. Литье по выплавляемым моделям. Преимущества, недостатки и область применения этого способа.
8. Литье в металлической форме. Разновидности, преимущества, недостатки, область применения.
9. Литье под давлением. Разновидности, преимущества, недостатки и область применения.
10. Центробежное литье с вертикальной и горизонтальной осями вращения. Описание работы оборудования и область их применения.
11. Особенности технологии изготовления отливок из серого и высокопрочного чугуна. Способы получения различных структур и механические свойства отливок из этих чугунов. Область применения.
12. Особенности технологии изготовления отливок из ковкого чугуна, получение различных структур и механические свойства отливок. Область применения.

13. Особенности технологии изготовления стальных отливок. Область применения.
14. Особенности технологии изготовления отливок деталей из силуминов. Область применения.
15. Особенности технологии изготовления отливок деталей из медных сплавов. Область их применения.

### ***Обработка металлов давлением***

16. Физико-механическая сущность обработки металлов давлением. Значение обработки металлов давлением для сельскохозяйственного машиностроения и ремонтного производства.
17. Нагревательные устройства для нагрева металла при различных видах горячей обработки. Преимущества и недостатки каждого и область применения.
18. Сортамент проката. Примеры применения проката при изготовлении деталей тракторов и сельскохозяйственных машин. Эффективность применения проката в народном хозяйстве.
19. Схема прокатного стана, описание работы. Классификация прокатных станов по устройству, назначению и взаимному расположению рабочих клеток.
20. Технологический процесс производства листового проката. Исходный материал, применяемое оборудование, схема процесса, применение листового проката.
21. Технологический процесс свободной ковки. Исходный материал, оборудование, инструмент и область применения.
22. Сущность технологии горячей объемной штамповки, ее преимущества, недостатки по сравнению со свободной ковкой и область применения.
23. Разновидности горячей объемной штамповки, применяемое при этом оборудование и инструмент.
24. Сущность, разновидности процесса холодной объемной штамповки и ее область применения.
25. Сущность процесса листовой штамповки, преимущества, оборудование, инструмент и область применения.

### ***Сварочные технологии***

26. Процесса сварки под слоем флюса, его разновидности, применение.
27. Строение сварного соединения, полученного сваркой под слоем флюса. Ход металлургических процессов, происходящих при сварке под слоем флюса.
28. Технология дуговой сварки в среде защитных газов, ее разновидности и область применения.
29. Технология дуговой сварки в углекислом газе, применяемые материалы, преимущества, недостатки и область применения.

30. Технология дуговой сварки в аргоне, применяемые материалы, преимущества, недостатки и область применения.
31. Технология аргонодуговой сварки плавящимся и неплавящимся электродом, оборудование и область применения.
32. Технология сварки в углекислом газе, оборудование, материалы и область применения.
33. Технология плазменной сварки, ее разновидности, оборудование, материалы и область применения.
34. Технология электрошлаковой сварки, ее преимущества, недостатки, применяемое оборудование и область применения.
35. Технология электронно-лучевой сварки, ее преимущества, недостатки и область применения.
36. Технология ультразвуковой сварки, преимущества, недостатки и область применения.
37. Технология сварки трением, ее преимущества, недостатки, область применения.
38. Технология диффузионной сварки, ее преимущества, область применения.
39. Технология контактной сварки. Разновидности, применение в машиностроении.
40. Технология стыковой сварки, достоинства, недостатки, оборудование, область применения.
41. Технология точечной сварки, ее достоинства, недостатки, оборудование, область применения.
42. Технология шовной сварки, ее достоинства, недостатки, оборудование и область применения.
43. Процессы наплавки, используемые при восстановлении деталей машин при их ремонте.
44. Технология пайки металлов, ее разновидности и область применения.
45. Особенности технологии сварки углеродистых, легированных и высоколегированных сталей.
46. Особенности технологии и разновидности процессов сварки чугуна.
47. Способы контроля сварных и паяных соединений.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### *7.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины*

Практические и лабораторные занятия проводятся в ауд. 38 – кабинет материаловедения, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2. Аудитория обеспечена следующим оборудованием:

1. Столы, стулья, доска аудиторная меловая.
2. Прибор ТШ-2 Ш (твердомер).
3. Муфельная печь ПМ-12М1(керамика), 1250 С, 8 л, терморегулятор.

4. Микротвердомер ПМТ -3.
5. Профилограф-профилометр БВ-7669М.
6. Углошлифовальная машина.
7. Микроскоп ЛабоМет-И вариант 1 металлограф.

Для самостоятельной работы студенты могут воспользоваться ауд 30 – аудитория для самостоятельной работы, Института инженерных систем и энергетики, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2 и ауд 1-06 – библиотека, 660130, Красноярский край, г. Красноярск, улица Елены Стасовой, 44 "Г", которые снабжены партами, стульями, доской меловой, компьютерами Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12 шт с выходом в Internet.

Читальный зал с выходом в сеть Интернет.

### *7.2 Программное обеспечение*

На компьютерную технику установлено следующее программное обеспечение:

1. WindowsRussianUpgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 RussianOpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный RussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (EducationalLicense) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества;
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата		Изменения

