

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ОПОП

  
подпись

О.В. Вусович

«13» мая 2023 г.

Оценочные материалы  
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Материаловедение и технологии**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

<p><b>Результаты освоения дисциплины</b> (индикатор достижения компетенции)</p>	<p><b>Планируемые образовательные результаты (ОР) обучения по дисциплине</b></p>
<p>ИОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.</p>	<p>ОР 1.1.1 Демонстрирует знание основных групп конструкционных материалов; основных характеристик механических и физических свойств материалов; понимание структуры и свойств материалов.</p> <p>ОР 1.1.2 Классифицирует материалы и традиционные технологии по основным характеристикам и свойствам. Понимает связь между структурой и свойствами материалов и способы их изменения.</p> <p>Результаты обучения проверяются во время текущего контроля знаний, а также на зачете и экзамене</p>
<p>ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.</p>	<p>ОР 1.2.1 Студент, используя понятийный аппарат дисциплины «Материаловедение и технологии», способен выбрать материал и технологию его изготовления для конкретного вида изделия, исходя из условий эксплуатации изделия.</p> <p>ОР 1.2.2 Студент, имея представление о базовых технологиях производства изделий из материалов, нормативных документах на материалы и технологии и способах контроля качества, способен сделать конкретный их выбор при анализе профессиональных задач.</p> <p>Результаты обучения проверяются во время текущего контроля знаний, а также на зачете и экзамене</p>
<p>ИОПК-2.1 Анализирует исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).</p>	<p>ОР 2.1.1 Студент, используя понятийный аппарат дисциплины «Материаловедение и технологии», устанавливает зависимость между составом, строением, свойствами материалов и способен сделать прогноз их изменения при внешнем воздействии на материал.</p> <p>ОР 2.1.2 Студент анализирует основные этапы технологических процессов при производстве изделий и их связь с определением качества продукции</p> <p>Результаты обучения проверяются при выполнении практических, лабораторных работ.</p>

## 2. Этапы достижения образовательных результатов в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Образовательные результаты	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1.	Тема 1.1 Металлургическое производство	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
2.	Тема 1.2 Литейное производство	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет по практической работе</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
3.	Тема 1.3 Обработка металлов давлением	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет по практической работе</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
4.	Тема 1.4 Сварочное производство	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет по практической работе</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
5.	Тема 1.5 Технологические основы производства деталей методами размерной обработки	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет по практической работе</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
6.	Тема 1.6 Технологические основы производства материалов на полимерной основе	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
7.	Тема 1.7 Порошковые технологии	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная аттестация:</i> <i>Зачет</i>

			<i>экзамен</i>
8.	Тема 2.1 Металлы и сплавы	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль: Тест Промежуточная аттестация: Зачет экзамен</i>
9.	Тема 2.2 Полимеры и материалы на их основе	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-2.1	<i>Текущий контроль: Тест Промежуточная аттестация: Зачет экзамен</i>
10.	Тема 2.3 Керамические материалы и стекло	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<i>Текущий контроль: Тест Промежуточная аттестация: Зачет экзамен</i>
11.	Тема 2.4 Материалы со специальными свойствами	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<i>Текущий контроль: Тест Промежуточная аттестация: Зачет экзамен</i>

### **3. Оценочные средства для проведения текущего контроля и методические материалы, определяющие процедуру их оценивания**

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

#### **3.1. Тест**

*Банк вопросов* тестов находится в электронных курсах

URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=1438> и

URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=3537>

##### *1. Примеры вопросов теста*

1. Какую структуру в состоянии поставки должен иметь прокат из низкоуглеродистой стали?

Ответ: 1) феррит + цементит; 2) феррит + аустенит; 3) феррит + перлит; 4) цементит + перлит.

2. К какой группе качества относятся следующие материалы со следующими обозначениями: 10ХНДПА, ХГСА?

Ответ: 1) обыкновенного качества; 2) качественные; 3) высококачественные;

4) особовысококачественные

3. Укажите условия образования фазы в сплаве А-В, представляющей собой *твёрдый раствор*.

Ответ: 1) компонент *A* растворяется в кристаллической решётке компонента *B*, или наоборот, компонент *B* растворяется в кристаллической решётке компонента *A*.

2) компоненты *A* и *B* вступают в химическое взаимодействие с образованием новой кристаллической решётки;

3) компоненты фазы сохраняют свои кристаллические решётки, не растворяются друг в друге и не вступают в химическое взаимодействие.

#### *Метод рекомендации по выполнению*

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам. На выполнение теста отводится от 20 до 40 минут в зависимости от темы.

Итоговый тест по каждому разделу дисциплины предполагает проверку формирования компетенций индикаторами ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2. Продолжительность тестирования 30 мин при 1 попытке.

#### *Критерии оценивания итогового теста*

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	от 90 % правильных ответов
Не зачтено	менее 90 % правильных ответов

### **3.2. Практические и лабораторные работы**

Главная цель практической или работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с решением определенных задач в области материаловедения и традиционных технологий, с обобщением и интерпретацией тех или иных исследовательских материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий и лабораторных работ будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем.

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции и методическое указание по теме выполняемого задания.

При выполнении задания необходимо внимательно изучить предлагаемый материал, получить от преподавателя на занятии раздаточный материал и в соответствии с заданием, изложенном в методическом указании по теме практической работы, выполнить работу и написав отчет. В конце занятия необходимо сдать отчет преподавателю в виде собеседования по теме работы.

Отчет о работе оформляется в тетради и должен содержать название, цель работы, графики, подробный анализ полученных результатов с изложением выводов.

№ п/п	Темы практических занятий Раздела 1
1.	Составление схемы технологического процесса получения листового прокатки
2.	Составление схемы технологического процесса получения сортового проката
3.	Контроль качества отливок
4.	Типы сварных соединений и швов. Макроанализ сварных швов
5.	Обозначения сварных швов на чертежах
6.	Составления операционной карты контактной сварки арматурной сетки

7.	Токарная обработка материалов
8.	Сверлильная обработка материалов
9.	Фрезерная обработка материалов

№ п/п	Темы лабораторных занятий Раздела 2
1.	Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения
2.	Общая классификация и обозначение металлов и сплавов
3.	Диаграммы состояний
4.	Изучение микроструктуры сталей
5.	Изучение микроструктуры чугунов
6.	Влияние температуры нагрева на структуру и свойства закаленной стали
7.	Классификация и свойства композиционных материалов

#### Критерии оценивания лабораторных и практических работ

Балл			
0	1	3	5
Работа не выполнена	Студент отсутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена с ошибками или сдана с опозданием	Студент присутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена с ошибками или сдана с опозданием	Студент присутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена полностью и в срок

#### 4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценивания зачета и экзамена представлены в разделе 10 Рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии».

*Зачет* проводится по 1 Разделу дисциплины в третьем семестре.

*Экзамен* в четвертом семестре проводится по Разделу 2 в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей.

Для *зачета* используются тестовые вопросы из общего банка вопросов, расположенных в электронных курсах дисциплины:

URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=1438> и

URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=3537>.

Для экзамена используются теоретические вопросы по Разделам 1 и 2 дисциплины и практическая задача

##### *Теоретические вопросы для экзамена*

1. Введение в научное и инженерное материаловедение:

- 1) Виды материалов (металлы, керамика, полимеры, полупроводники, композиты).
- 2) Различные уровни структуры (субатомный, атомный, микроуровень и т. д.).
- 3) Связь между структурой, свойствами и поведением материалов.
- 4) Свойства материалов (механические, физические, эксплуатационные и т.д.)

## 2. Металлы и сплавы:

- 1) Строение металлов, типы кристаллических структур.
- 2) Элементы теории сплавов. Фазовая структура сплавов.

## 3. Диаграммы состояния сплавов:

- с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии;
- с полной нерастворимостью в твердом состоянии;
- с ограниченной растворимостью и образованием эвтектики;
- образующие устойчивые химические соединения постоянного состава.

Корреляция типов диаграмм состояния и свойства сплавов.

Правило Курнакова.

## 4. Равновесная диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод»:

- 1) Типы фаз и превращения в сплавах системы «железо-углерод».
- 2) Построение кривых нагрева и охлаждения.
- 3) Правило концентраций и правило отрезков.

## 5. Микроструктура сталей. Влияние фазовой структуры на свойства.

6. Микроструктура чугунов. Классификация чугунов. Влияние структуры на свойства. Обозначение и области применения чугунов.

## 7. Термическая обработка стали:

- 1) Виды отжига, отжиг I-го и II-го рода. Нормализация.
- 2) Закалка, виды закалки, закалочные среды. Мартенсит закалки.
- 3) Прокаливаемость и закаливаемость стали.
- 4) Отпуск и его разновидности. Структуры отпуска.
- 5) Старение.

## 8. Химико-термическая обработка стали:

- 1) цементация;
- 2) азотирование и цианирование, нитроцементация;
- 3) борирование, алитирование, хромирование и др.

9. Классификация сталей по химическому составу, качеству, степени раскисления, назначению, прочности, содержанию углерода и легирующих элементов. Обозначение сталей.

## 10. Медь и сплавы на её основе:

- 1) Медь, её свойства и обозначение в зависимости от степени чистоты.
- 2) Общая классификация медных сплавов.
- 3) Обозначение медных сплавов и области применения.

11. 1) Изменение структуры и свойств металла и сплава при холодной пластической деформации:

- 2) Изменение структуры деформированного металла при нагреве:
  - Процессы возврата.
  - Рекристаллизация и её особенности. Горячая и холодная деформация.

## 12. Полимеры:

- 1) классификация по форме молекул.

- 2) кристаллическая и аморфная структура полимеров.
- 3) классификация по природе.
- 4) различия между физическими состояниями полимеров.
- 5) Механические свойства полимеров.
- 6) пластмассы

13. Metallургическое производство. Чёрная металлургия. Подготовка руд к плавке. Исходные материалы. Выплавка чугуна в доменных печах. Продукты доменного производства.

14. Выплавка стали. Metallургические процессы. Выплавка в мартеновской печи и в кислородных конвертерах. Выплавка в электрических и индукционных печах. Разливка стали.

17. Литьё:

- 1) сущность литья
- 2) литейные свойства
- 3) виды литья в зависимости от материала литейной формы

18. Современные способы литья (сущность способа, оборудование, операции, достоинства и недостатки):

- 1) литьё в разовые глинисто-песчаные литейные формы
- 2) литьё в кокиль
- 3) литьё центробежное
- 4) литьё по выплавляемым моделям
- 5) литьё в оболочковые формы
- 6) литьё под давлением

20. Обработка металлов давлением (сущность способа, инструменты, оборудование, операции, продукция, достоинства и недостатки):

- 1) прокатка
- 2) прессование
- 3) волочение
- 4) свободная ковка
- 5) объёмная штамповка
- 6) листовая штамповка

21. Методы получения неразъёмных соединений

1) Сварка. Классы сварки в зависимости от вида вводимой энергии  
2) Дуговая сварка. Сварочная дуга. Классификация дуговой сварки по типу электрода, способам защиты сварочной ванны, способу подключения к источнику питания, составу электродного металла, степени механизации.

- 3) Сварочные материалы
- 4) Газовая сварка
- 5) Сварка электрическая контактная
- 6) Пайка

22. Методы размерной обработки

- 1) классификация по виду вводимой энергии
- 2) характеристика лезвийной и абразивной обработки

Практические задания на экзамен

1.

- 1) Построить кривую нагрева рядом с диаграммой состояния «Железо-цементит»
- 2) Указать на каждой стадии **кривой нагрева** фазовый состав сплава
- 3) Определить концентрацию **углерода** в каждой фазе при заданной температуре
- 4) Указать по каким линиям меняется фазовый состав каждой фазы, содержащейся в структуре сплава при заданной температуре

№	Концентрация углерода в %	Температура определения концентрации и доли фаз (применения правил) в град С	№	Концентрация углерода в %	Температура определения концентрации и доли фаз (применения правил) в град С
1	0,4	1300	11	2,5	1147
2	5,0	900	12	3,0	650
3	6,67	1400	13	4,3	1200
4	0,8	1400	14	1,5	800
5	0,2	800	15	1,8	900
6	5,5	900	16	4	20
7	0,3	1510	17	5,5	100
8	0,7	1400	18	6,0	1000
9	0,8	1200	19	0,5	1450
10	3,5	1150	20	0,7	600

2. Написать марку, указать ее название в соответствии с ГОСТ, расшифровать все буквы и цифры с указанием единиц измерения всех численных значений

№	Задание для расшифровки обозначений	№	Задание для расшифровки обозначений	№	Задание для расшифровки обозначений
1	Ст6пс 20пс 38ХН3МА 7ХФ	8	Ст3пс 25ХН35ВТ Р9К1 У8	15	Ст3пс 15Н10Х11М2Т У10 08кп
2	Ст2пс 20 9Х5ВФ 10Х23Н18У12	9	Ст6пс 20 38ХН3МА У12	16	Ст2пс 08кп 40ХГСН3ВА У12А
3	Ст2кп 50Г 17ХН35ВТ У11А	10	Ст5пс 40 12Х17Н16М3Т У9А	17	Ст4сп 60Г 08Х23Н18М У9А
4	Ст3кп 50Г 10Г2С У8	11	Ст5пс 50 30Х2ГСН2ВМ У13А	18	Ст4пс 60Г 12Х21Н5Т У11
5	Ст5пс	12	Ст5пс	19	Ст4пс

	50 30X2ГСН2ВМ 9ХФ		30 30ХН2ВФ У10		45 15ХСНД У13
6	Ст3сп 40 12Х17Н16М3Т У13	13	Ст4кп 55Г 12Н12К15М10 У8А	20	Ст2кп 70Г 12ХН35ВТ У12
7	Ст2пс 08кп 10Х17Н13М2Т У12А	14	Ст4кп 55Г 30Н10Х11М2Т У11А	21	Ст5пс 10пс 14ХГС У8

3.

– Выбрать технологию получения отливки шатуна двигателя внутреннего сгорания из литейного алюминиевого сплава. Выбор обосновать.

– Выбрать технологию получения отливки для художественного литья скульптуры из чугуна. Выбор обосновать.

– Выбрать технологию получения отливки трубы из чугуна. Выбор обосновать.

– Выбрать технологию получения коленчатого вала для бьюминга. Выбор обосновать.