

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

**Фонд оценочных средств  
для изучения дисциплины**

Материаловедение и технологии

Направление подготовки  
**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Управление качеством в производственно-технологических системах»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Материаловедение и технологии» и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по соответствующей дисциплине.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

## 1. Формируемые компетенции по ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством

| <b>Формируемые компетенции</b><br>(код компетенции, уровень<br>(этап) освоения)                                      | <b>Планируемые результаты</b><br><b>обучения по дисциплине</b>  |
|--|---|
| <p><b>ПК-2, I уровень</b><br/>Способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги</p> | <p><i>З (ПК-2) –I Знать:</i><br/>основные группы конструкционных материалов; основные характеристики механических и физических свойств материалов; связь между структурой и свойствами материалов; иметь представление о базовых технологиях производства изделий из материалов, операциях, составляющих технологический процесс изготовления изделия, знать основные нормативные документы на материалы и технологии, необходимые для описания жизненного цикла изделия, а также первичные способы контроля качества</p> <p><i>Уметь:</i><br/>читать обозначение материалов; устанавливать зависимость между составом, строением и свойствами материалов; составить последовательность операций технологического процесса изготовления изделия</p> <p><i>У(ПК-2) –I</i></p> <p><i>Владеть:</i><br/>навыками работы со справочной литературой, электронными ресурсами и нормативно-технической документацией; методами макроанализа при контроле качества изделий, навыками анализа основных этапов технологических процессов при производстве изделий и их связи с качеством продукции</p> <p><i>В (ПК-2) –I</i></p> |

## 2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

| №  | Разделы и(или) темы дисциплин | Формируемые компетенции | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации |
|----|-------------------------------|-------------------------|--|
| 1. | Тема 1.1 Металлургическое     | ПК-2                    | <i>Текущий контроль:</i>                           |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    | производство  |  | <i>Тест<br/>Отчет по практическим работам<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>                       |
| 2. | Тема 1.2 Обработка металлов давлением   |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по практическим работам<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i> |
| 3. | Тема 1.3 Литейное производство  |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по практическим работам<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i> |
| 4. | Тема 1.4 Сварочное производство   |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по практическим работам<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i> |
| 5. | Тема 1.5 Технологические основы производства деталей методами размерной обработки |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по практическим работам<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i> |
| 6. | Тема 1.6 Технологические основы производства материалов на полимерной основе      |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>                                   |
| 7. | Тема 1.7 Порошковые технологии  |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>                                   |
| 8. | Тема 2.1 Металлы и сплавы   |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по лабораторным работам<br/>Промежуточная</i>                                   |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
|     |   |  | <i>аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>   |
| 9.  | Тема 2.2 Полимеры и материалы на их основе    |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Отчет по лабораторной работе<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i> |
| 10. | Тема 2.3 Керамические материалы и стекло      |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>                                  |
| 11. | Тема 2.4 Материалы со специальными свойствами |  | <i>Текущий контроль:<br/>Тест<br/>Промежуточная аттестация:<br/>Зачет<br/>экзамен</i>                                  |

### **3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в картах компетенций  
Приложение 1

### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

*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.

Текущий контроль в 3 семестре включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 по разделу 1 проводится в середине семестра учитывает выполнение в следующих пунктах:

- тестовые задания по темам 1.1-1.4,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по практическим работам 1.1-1.4.

Контрольная точка 2 по разделу 1 проводится в конце семестра и учитывает выполнение следующих пунктов:

- тестовые задания по темам 1.5-1.7,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по практическим работам 5-9.

Текущий контроль в 4 семестре включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 по разделу 2 проводится в середине семестра учитывает выполнение в следующих пунктах:

- тестовые задания по теме 2.1,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по лабораторным работам 1-4.

Контрольная точка 2 по разделу 2 проводится в конце семестра и учитывает выполнение следующих пунктов:

- тестовые задания по темам 2.2 – 2.4,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по лабораторным работам 5-7.

*Фонд оценочных средств*, для проведения текущего контроля включает в себя:

- 1) тесты по каждой теме;
- 2) отчеты по практическим и лабораторным работам
- 3) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **Тесты**

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.

*Банк вопросов* тестов находится в электронных курсах

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

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

*Примеры вопросов теста*

Как называется способ обработки металлов давлением, который заключается в выдавливании металла из замкнутого объёма через отверстие в матрице?

Ответ: 1) ковка; 2) прокатка; 3) штамповка; 4) волочение; 5) прессование.

. Как называется инструмент для холодного волочения (написать) и какими основными качествами из перечисленных ниже он должен обладать:

Ответ: 1) высокой твёрдостью; 2) высокой износостойкостью и прочностью;

3) высокой жаропрочностью; 4) высокой прочностью и вязкостью.

. Сталь – это сплав:

Ответ: 1) железа и углерода с содержанием углерода до 2,14 %;

2) железа и углерода с содержанием углерода от 2,14 % до 4%;

3) железа и углерода с содержанием углерода от 4 до 6,67 %.

. Какая кристаллическая структура материала является оптимальной для получения высоких механических свойств?

Ответ: 1) крупнокристаллическая; 2) мелкокристаллическая.

Какие дефекты структуры металлов относят к точечным дефектам?

Ответ: 1) границы зерен и субзерен; 2) границы блоков; 3) дислокации; 4) межузельные атомы и вакансии.

##### **Критерии оценивания теста**

| Оценка     | Характеристика ответа         |
|------------|-------------------------------|
| Зачтено    | от 70 % правильных ответов    |
| Не зачтено | менее 70 % правильных ответов |

- по пятибалльной шкале

| Оценка                | Характеристика ответа |
|-----------------------|-----------------------|
| «Отлично»             | от 90 %               |
| «Хорошо»              | – 89 %                |
| «Удовлетворительно»   | – 69 %                |
| «Неудовлетворительно» | 0–49 %                |

### **Практические работы**

Главная цель практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с решением определенных задач в области материаловедения и технологий, с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий 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 практической работе оформляется в тетради и должен содержать название, цель работы, графики, подробный анализ полученных результатов с изложением выводов.

### **Критерии оценивания практических работ**

| Оценка     | Характеристика ответа  |
|------------|--|
| Зачтено    | Работа выполнена полностью, правильно и в соответствии с заданием. Студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. При этом допустимы незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы |
| Не зачтено | Работа выполнена не полностью или неправильно. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы   |

### **Лабораторные работы**

При подготовке к выполнению лабораторной работы необходимо повторить лекции и прочесть методическое указание по теме выполняемого задания. Отчет по лабораторной работе оформляется в тетради и должен содержать название, цель работы, краткое описание теоретической части работы. Отчет по лабораторной работе должен быть написан согласно заданию. В конце занятия необходимо защитить отчет преподавателю в виде собеседования по теме работы.

### **Критерии оценивания лабораторных работ**

| Оценка     | Характеристика ответа  |
|------------|--|
| Зачтено    | Работа выполнена полностью, правильно и в соответствии с заданием. Неправильно или небрежно составлен отчет. Студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. При этом допустимы незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы |
| Не зачтено | Работа выполнена не полностью или неправильно. Неправильно или небрежно составлен отчет. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.   |

### Критерии оценивания контрольной точки 1 и контрольной точки 2

| Оценка        | Выполнение материала и посещение  |
|---------------|---|
| Аттестован    | от 70 % часов посещения лекций и занятий и 90 % выполнение практических и лабораторных работ          |
| Не аттестован | менее 70 % часов посещения лекций и занятий и менее 90 % выполнение практических и лабораторных работ |

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с [Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ](#).

Форма промежуточной аттестации в 3 семестре – зачет, в 4 семестре – экзамен.

Промежуточная аттестация в 3 семестре, то есть по завершении изучения Раздела 1 дисциплины, проводится в виде итогового тестового задания в электронном учебном курсе на сайте URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1438>. К итоговому тестированию допускаются только студенты, которые освоили материал лекций и практических занятий, отмеченных как обязательные для изучения в электронном курсе, защитили все отчеты по практическим занятиям и получили зачет по тестовым заданиям каждой темы.

Оценка, выставляемая в зачётную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в 4 семестре, то есть по завершении изучения дисциплины, проводится в виде экзаменационной процедуры в устной форме по билетам, которые содержат 2 теоретических вопроса по разделам 1 и 2 одно практическое задание. К экзамену допускаются только те студенты, которые имеют зачет по Разделу 1 (3 семестр), освоили материал лекций, видеороликов, отмеченных как обязательные для изучения в электронном учебном курсе, а также защитили все отчеты по лабораторным работам и прошли тестирование по каждой теме на сайте URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=3537>. Оценка, выставляемая в зачетную книжку обучающегося и в ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

Процедура оценивания по курсу описана в п.9.1 рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации в 3 семестре включает в себя:

итоговые тестовые задания;

) критерии оценивания.

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации в 4 семестре включает в себя:

вопросы к экзамену

) критерии оценивания

Фонд оценочных средств доступен студентам в электронном учебном курсе на сайтах

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

URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=3537> и направлен на формирование всех стадий («Знать» «Уметь» и «Владеть») компетенций ОПК-7 уровня I и ПК-9 уровня I.

### 5.1. Вопросы к экзамену

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.)

Металлы и сплавы:

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

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»:

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.

Термическая обработка стали:

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



## 5) Старение.

Химико-термическая обработка стали:

цементация;

азотирование и цианирование, нитроцементация;

борирование, алитирование, хромирование и др.

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

Керамические материалы и стекло:

Керамические материалы: их структура и свойства

2) Общая классификация керамических материалов, их обозначение и области применения.

Стекло: структура, свойства, назначение и области применения.

Пластическая деформация:

Изменение структуры и свойств металла и сплава при холодной пластической деформации:

Изменение структуры деформированного металла при нагреве:

– Процессы возврата.

– Рекристаллизация и её особенности. Горячая и холодная деформация.

Полимеры:

1) классификация по форме молекул.

2) кристаллическая и аморфная структура полимеров.

3) классификация по природе.

4) различия между физическими состояниями полимеров.

Механические свойства полимеров.

6) пластмассы

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

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

Литьё:

1) сущность литья

2) литейные свойства

3) виды литья в зависимости от материала литейной формы

. 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

Методы получения неразъемных соединений

- 1) Сварка. Классы сварки в зависимости от вида вводимой энергии  
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

. Методы размерной обработки

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

23. Методы порошковой металлургии.

*Задания на выполнение практической работы на экзамене:*

Используя диаграмму состояний, данную в задании, для конкретного сплава построить кривую охлаждения.

Используя диаграмму состояний, данную в задании, построить кривую нагрева.

Используя диаграмму состояний, данную в задании, для конкретного сплава определить фазовый состав, концентрацию компонентов в каждой фазе и относительный объем каждой из фаз по отношению к общему объему сплава, принимая его за единицу.

4. Расшифровать обозначения сплавов.

### **Критерии оценивания**

При подготовке к зачету/экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических и лабораторных занятиях.

#### **Критерии оценивания для зачёта**

| Оценка     | Характеристика ответа   |
|------------|---|
| Зачтено    | обучающийся аттестован по всем видам текущей аттестации и получил результаты итогового тестирования не менее 80 % правильных ответов    |
| Не зачтено | обучающийся не аттестован по всем видам текущей аттестации и получил результаты итогового тестирования не более 80 % правильных ответов |

#### **Критерии оценивания для экзамена:**

Оценка «отлично» выставляется, при условии глубокого и прочного знания материала курса, исчерпывающего, последовательного, четкого и логически выстроенного ответа. При ответе на вопрос студент не только излагает материал, но умеет увязывать теорию с практикой, приводить примеры, иллюстрирующие ответ. Студент использует в ответе материал из различных источников литературы, правильно обосновывает свои решения, владеет навыками и приемами выполнения практического задания и выполнил его правильно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, при условии твердого знания материала. Отвечая, студент грамотно и по существу, излагает материал курса, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практической задачи, испытывает трудности при выполнении практической работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, когда он имеет знания только основного материала, использует в ответах не точные формулировки, при ответе есть нарушения логической последовательности в изложении вопроса, затрудняется связать теорию с практическими примерами. Студент испытывает сложности при выполнении практической работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может выполнить практическое задание.

#### *Основные требования к экзамену*

- Экзамен принимается письменно по билетам, которые содержат два теоретических вопроса, направленных на результат «Знать» и одно практическое задание, направленных на результат «Уметь» и «Владеть».

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

- Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

- При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть

объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.