

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ОПОП

  
В. И. Сырямкин  
« 13 » мая 2023 г.

Оценочные материалы  
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Промышленные технологии и инновации**

по направлению подготовки

**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Форма обучения

**Заочная**

Квалификация

**Бакалавр**

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины <i>индикатор достижения компетенции)</i>	Планируемые образовательные результаты (ОР) обучения по дисциплине
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>ОР 2.1.1 Студент анализирует основные этапы технологических процессов при производстве изделий и их связь с определением качества продукции.</p> <p>ОР 2.1.2 Студент способен описать современный уровень и перспективы развития производственных технологий, сделать прогноз развития техники, современных и традиционных технологий.</p> <p>Результаты обучения проверяются при выполнении практических, лабораторных работ.</p>
ИПК – 2.1 Анализирует методы, используемые для предотвращения выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующей требованиям нормативно-технической документации, утверждённым образцам, условиям договоров	<p>ОР (ИПК) 2.1.1 Студент, имея представление о принципах организации производственного процесса, базовых технологиях производства изделий из материалов, нормативных документах на материалы и технологии, способах контроля качества, способен сделать конкретный их выбор при анализе профессиональных задач.</p> <p>ОР (ИПК) 2.1.2 Студент, способен анализировать методы предотвращения нарушений технологического процесса, ведущих к выпуску продукции (работ, услуг), не соответствующей требованиям нормативно-технической документации, утверждённым образцам, условиям договоров.</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 Становление промышленности и экономические циклы	ИОПК – 2.1	<p><i>Текущий контроль:</i> Тест</p> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> Зачет экзамен</p>
2.	Тема 1.2 Промышленные технологии Базовые отрасли и развитие промышленности	ИПК – 2.1	<p><i>Текущий контроль:</i> Тест</p> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> Зачет экзамен</p>

3.	Тема 1.3 Производственный процесс и производственные технологии. Организация промышленного производства	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет</i> по <i>практической</i> <i>работе</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
4.	Тема 1.4 Принципы проектирования производства, общие характеристики стадий и этапов проектирования и производства.	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Отчет</i> по <i>практической</i> <i>работе</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
5.	Тема 2.1 Развитие и распространение инновационных технологий	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
6.	Тема 2.2 Современные материалы как основа прогрессивных промышленных технологий и инноваций	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
7.	Тема 2.3 Автоматизация технологических процессов и производств	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>экзамен</i>
8.	Тема 2.4 Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация промышленного производства	ИОПК – 2.1 ИПК – 2.1	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Промежуточная</i> <i>аттестация:</i> <i>Зачет</i> <i>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 №1**

Банк вопросов тестов находится в электронных курсах

U

R U

L **Примеры вопросов теста**

1. Технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие:

- h - Основные
- t - вспомогательные
- t - обслуживающие

p

Признаками какого процесса являются организационная неделимость (выполняется на определенном рабочем месте), функциональная однородность, непрерывность выполнения, постоянные состав и интенсивность потребления ресурсов:

- o - производственной операции
- d - промышленной технологии
- l - производственного процесса

e

Когда за каждым производственным подразделением (цех, участок, рабочее место) закрепляется ограниченная номенклатура продукции или выполнение технологически однородных работ для изготовления конструктивно различной продукции – это принцип...

- r - дифференциации
- u - специализации
- c - параллельности
- o - пропорциональности
- u - непрерывности
- r - гомеостатичности

s

Совокупность действий, в результате которых исходное сырье, материалы, полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию, соответствующую своему назначению называют:

- i - Промышленная технология
- e - Технологическая операция
- w - Технологический процесс
- p - Производственный процесс.

h

К каким частичным производственным процессам относят энерго- и ремонтнообеспечение:

- i - Основные
- d - вспомогательные
- и - и обслуживающие.

### *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.

## **Практические работы**

Главная цель практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с решением определенных задач в области промышленных 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.

Практические работы связаны с последовательной разработкой технологического процесса и технологической документации на сварку металлоконструкции на основании государственных, отраслевых и регламентирующих НИОКР нормативных документов.

Для каждого студента выдается индивидуальное задание.

Результатом работы над проектом должны стать разработанная технологическая документация, содержащая технологическую инструкцию на производство сварной конструкции, операционно-технологическую карту, карту на визуально-измерительный контроль.

Тема практической работы на семестр:

Разработка технологического процесса сварки стальной металлоконструкции.

№	Тема
1	Проектирование операционной карты сварки металлоконструкции
2	Технические характеристики проката/ Работа с ГОСТ на технические условия строительной стали
3	Технологические характеристики проката / Работа с ГОСТ на сортамент. Выбор размера заготовок в состоянии поставки, составление условного обозначения проката
4	Составление разделов технологической инструкции 1. Титульный лист, 2. Общие сведения, требования к квалификации специалистов сварочного производства и сварщиков
5	Составление разделов технологической инструкции Составление требований: - к металлопрокату (Составление требований к персоналу, выполняющему сварочные работы) - Составление требований к рабочему месту. - требований к сварочным материалам (электродам, проволоке, флюсу, защитному газу), используемым при изготовлении металлоконструкции. - Составление требований к оборудованию для сварки металлоконструкции
6	Составление разделов технологической инструкции 1. Составление требований к персоналу, выполняющему сварочные работы 2. Составление требований к рабочему месту.
7	Составление разделов технологической инструкции 1. Составление требований к подготовке металла под сварку, 2. Описание разметки, резки (отдельный раздел). 3. Составление требований к процессу сварки (отдельный раздел (как накладывать швы, в какой последовательности и тд))
8	Составление разделов технологической инструкции 1. Составление требований на визуально-измерительный контроль 2. Отдельно в качестве приложения оформить технологическую карту на визуально-измерительный контроль
9	Составление разделов технологической инструкции

<p>1. Составить маршрутную карту "Перечень и последовательность операции сборки и сварки"</p> <p>Обязательные разделы:</p> <p>1) Подготовительные операции (Очистка, разметка, раскрой или резка металла)</p> <p>2) Сборочные (описание места сборки, последовательности сборки, нанесения прихваток, сколько их, с каким шагом. При сборке проверяем зазоры, прямой угол шаблонами)</p> <p>3) Сварочные операции (описание последовательности, дополнительные требования, ссылка на операционную карту...)</p> <p>4) Операции контроля (описание визуально-измерительного контроля и неразрушающего контроля)</p> <p>2. Комплектация и оформление Технологической инструкции</p>
---

Критерии оценивания разделов практической работы представлены в Приложении 1

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

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

Для зачета и текущего контроля знаний используются тестовые вопросы из общего банка вопросов, расположенных в электронных курсах дисциплины:

U  
R U  
R  
L

#### *Теоретические вопросы для экзамена*

- h 1. Концепция техносферного развития. Эволюция технологических укладов  
Понятие промышленной технологии. Виды промышленных технологий в зависимости от выполняемых функций. Роль информационных технологий в системе промышленных технологий.
- s 2. Производственный процесс. Виды производственных процессов в зависимости от их роли в общем процессе изготовления продукции  
Детализация производственных процессов по содержанию и месту осуществления.
- o 4. Основной производственный процесс и его стадийность.
- d 5. Понятие технологического процесса, его стадийность. Виды технологических операций
- l 6. Организационные типы производства
- e 7. Реализация принципа специализации при организации производственного процесса.  
Понятие унификации, нормализации и стандартизации
- s 8. Реализация принципов параллельности и пропорциональности при организации производственного процесса. Их характеристики
- r 9. Непрерывность и прямоточность при организации производственного процесса. Их характеристики.
- c 10. Автоматичность, гибкость и гомеостатичность производственной системы, их характеристики.
- u 11. Средства производства Их характеристика
- r 12. Технологическая подготовка производства.  
Документальное оформление технологических процессов.  
Типизация технологических процессов

v  
i  
e  
w  
p  
h  
p

- . Сущность и содержание проектно-конструкторской и технологической подготовки производства. Использование САПР.
  - . Отраслевая структура и классификация промышленного производства
- Композиционные материалы, общая характеристика
18. Полимеры и материалы на их основе
  19. Метаматериалы и суперсплавы
  20. Аддитивные технологии
- Технологии автоматизированного управления объектами и производствами.
22. Мировые инициативы и программы, направленные на развитие Индустрии 4.0.
  23. Цифровая трансформация промышленного производства.
- . Инновации, их виды. Инновационная деятельность.
23. Инновационная среда, стимулирование инноваций.
  24. Промышленные технологии и технический прогресс. Прогрессивная технология. Наукоёмкая технология. Высокая технология. Критическая технология. Примеры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭТАПОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ

#### Формируемые компетенции:

ИОПК – 2.1 Анализирует исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

ИПК – 2.1 Анализирует методы, используемые для предотвращения выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующей требованиям нормативно-технической документации, утверждённым образцам, условиям договоров

**Результат обучения:** способность разработать инновационный проект на создание определенного продукта в рамках поставленной задачи, используя нормативно-техническую документацию и знание этапов жизненного цикла изделия или продукции.

**Образовательный продукт:** выполненные задания в системе LMS Moodle по разработке технологической документации в рамках индивидуальной для каждого студента задачи. Результат работы: расчет режимов на определенную операцию, создание операционной, технологической и маршрутной карт, инструкций на входной контроль исходных материалов и на контроль качества готового изделия с использованием ГОСТов и отраслевых нормативных документов

#### Ход работы:

Распределение заданий, инструкция, обсуждение и консультации проводятся в виртуальной аудитории (Zoom). Методическое обеспечение для выполнения работы, нормативные документы, задания для прикрепления работ на разных этапах выполнения задачи

После сдачи отдельных частей практического задания, например, в форме операционной или маршрутной карты, студент обязательно получает обратную связь о проделанной своей работе.

#### Пример Задания 1

В  
Л  
е  
н  
ы

В

### Расчет режимов сварки, Техкарта

Разработайте процесс автоматической сварки под флюсом сварной балки из двух швеллеров с использованием съёмной флюсо-медной подкладки. Материал, размеры конструкции и сварного шва представлены в табл. 2. Конструктивные параметры сварного шва соответствуют ГОСТ 8713-79. Укажите тип соединения. Выберите марку и диаметр сварочной проволоки, марку флюса. По справочным данным подберите величину сварочного тока, напряжение дуги, скорость сварки. Укажите вылет электрода, род тока и полярность, высоту слоя флюса. По размерам шва подсчитайте массу наплавленного металла и расход электродной проволоки. Рассчитайте время сварки. Определите количество электроэнергии, затраченное на сварку, и необходимое оборудование. Результаты оформите в виде операционной карты.

### Пример Задания 2

Технические характеристики проката/ Работа с ГОСТ на технические условия строительной стали

Продолжаем работать с металлоконструкцией из Задания 1

Используя МУ по строительным сталям, определить

- 1) Класс прочности стали для металлоконструкции, например, С285, используя марку стали;
- 2) Определить химический состав стали, то есть указать все основные химические элементы и допустимые примеси для соответствующей марки стали» и т.д.

### Задание 3

Технологические характеристики проката / Работа с ГОСТ на сортамент. Выбор размера заготовок в состоянии поставки, составление условного обозначения проката

В интернете найти ГОСТ на сортамент проката, используемого для изготовления металлоконструкции.

2. Используя ГОСТ, определить необходимый размер заготовки в состоянии поставки для последующего раскроя с учетом припусков на резку и другую технологическую обработку.
3. Определить допуски по всем размерам проката, используя данные ГОСТ
4. Самостоятельно определиться с технологическими характеристиками проката (класс точности, серповидность, кромка и тд).
5. Составить отчет

### Задание 4

Составление разделов технологической инструкции

1. Титульный лист,
  2. Общие сведения, требования к квалификации специалистов сварочного производства и сварщиков
- Использовать РД 34,15.132-96

### Задание 5

Составление разделов технологической инструкции

- Составление требований:
- к металлопрокату (Составление требований к персоналу, выполняющему сварочные работы)
  - Составление требований к рабочему месту.
  - требований к сварочным материалам (электродам, проволоке, флюсу, защитному газу), используемым при изготовлении металлоконструкции.
- Составление требований к оборудованию для сварки металлоконструкции.
- Использовать РД 34,15.132-96

### Задание 6

Составление разделов технологической инструкции

Составление требований к персоналу, выполняющему сварочные работы  
Составление требований к рабочему месту.

### Задание 7

#### Составление разделов технологической инструкции

Составление требований к подготовке металла под сварку,

2. Описание разметки, резки (отдельный раздел).

Составление требований к процессу сварки (отдельный раздел (как накладывать швы, в какой последовательности и тд))

### Задание 8

#### Составление разделов технологической инструкции

Составление требований на визуально-измерительный контроль

2. Отдельно в качестве приложения оформить технологическую карту на визуально-измерительный контроль.

### Задание 9

#### Составление разделов технологической инструкции

1. Составить маршрутную карту "Перечень и последовательность операции сборки и сварки"

Обязательные разделы:

1) Подготовительные операции (Очистка, разметка, раскрой или резка металла)

2) Сборочные (описание места сборки, последовательности сборки, нанесения прихваток, сколько их, с каким шагом. При сборке проверяем зазоры, прямой угол шаблонами)

3) Сварочные операции (описание последовательности, дополнительные требования, ссылка на операционную карту...)

4) Операции контроля (описание визуально-измерительного контроля и неразрушающего контроля)

2. Комплектация и оформление Технологической инструкции

#### *Содержание Технологической инструкции*

1. Область применения

2. Нормативные ссылки

3. Подготовка сварочного производства

3.1. Требования к квалификации сварщиков, специалистов сварочного производства и контролеров

3.2. Свариваемые материалы

3.3. Электроды для ручной дуговой сварки

3.4. Сварочное оборудование

3.5. Организации сварочных работ

4. Сборка под сварку

5. Требования к сварке

6. Контроль сварочных работ и сварных соединений

Приложение 1. Операционная технологическая карта сварки

Приложение 3. Технологическая карта операций сборки и сварки

Приложение 3. Карта на визуально-измерительный контроль

При выполнении *заданий* студенты самостоятельно разрабатывают каждый для своей конструкции Маршрутную и Операционную карты и технологическую карту на ВИК.

Результаты индивидуальных работ студентов загружаются в систему «LMS Moodle» в элемент курса «Задание» согласно графику обучения и устанавливаемым преподавателем срокам.

Общая оценка за практическую работу входит компонентом в итоговую оценку на экзамене и оценивается максимальным баллом *B*, равным единице. Этот балл рассчитывается как

$$B = \text{сумма баллов за каждое задание} / \text{максимальная сумма баллов}$$

**Таб. 1 – Критериальная матрица оценивания для каждого задания индивидуальной практической работы**

Балл						
Задание 1	Работа не выполнена	Работа выполнена неправильно полностью и сдана с опозданием	Выполнена с ошибками, сдана с опозданием	Не все задания выполнены, но сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 2	Работа не выполнена	Работа выполнена неправильно и сдана с опозданием	Выполнена с ошибками в выборе материала и в расчетах, сдана вовремя	Правильно выбраны материалы и оборудование, но ошибка в расчетах. Работа сдана вовремя	Работа выполнена правильно, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 3	Работа не выполнена	Работа выполнена неправильно полностью и сдана с опозданием	Выполнена с ошибками, сдана с опозданием	Не все задания выполнены, но сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 4	Работа не выполнена	Работа выполнена неправильно полностью и сдана с опозданием	Выполнена с ошибками, сдана с опозданием	Не все задания выполнены, но сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 5 Задание 6 Задание 7	Работа не выполнена	Работа выполнена с ошибками, не все инструкции сделаны, сдана с опозданием	Работа выполнена с ошибками, не все разделы инструкции содержат полную информацию, сдана работа с опозданием	Разделы инструкции сделаны с ошибками, но сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, полностью есть все инструкции, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 8	Работа не выполнена	Есть серьезные ошибки в технологической карте на ВИК Сдана работа с опозданием	Есть мелкие ошибки в техкарте. Сдана работа с опозданием	Есть мелкие ошибки в техкарте. Сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок
Задание 9	Работа не выполнена	Есть ошибки в маршрутной карте, не все разделы ее присутствуют. Неполный комплект технологической документации, есть замечания. Сдана работа с опозданием	Есть ошибки в маршрутной карте, но все разделы присутствуют. Полный комплект технологической документации, но есть замечания. Сдана работа с опозданием.	Есть ошибки в маршрутной карте, но все разделы присутствуют. Полный комплект технологической документации, но есть замечания. Сдана работа вовремя	Работа выполнена правильно, полностью есть весь комплект документации, но сдана с опозданием	Выполнена полностью и в срок