

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

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

Год приема

2021


Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.24

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Сырямкин

Председатель УМК

 О.В. Вусович

Томск – 2021

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)

– ПК-2 – Способен разрабатывать мероприятия по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям нормативно-технической документации, утвержденным образцам (эталонам), условиям договоров.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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, утвержденным образцам, условиям договоров

2. Задачи освоения дисциплины

– формирование у студентов базовой системы знаний в области принципов организации промышленного производства, проектирования производства и подготовки производства к выпуску новой продукции при реализации программ и проектов инновационного развития;

– формирование у студентов знаний о средствах и методах контроля качества продукции для анализа причин выпуска продукции низкого качества, знаний о методах предотвращения нарушений технологического процесса, ведущих к выпуску продукции, работ или услуг, не соответствующих требованиям нормативно-технической документации, утвержденным образцам, условиям договоров.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Восьмой семестр, зачет

Девятый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Материаловедение, Инженерная графика

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1. Промышленные технологии

Тема 1.1 Становление промышленности и экономические циклы

Концепция техносферного развития. Общее понятие о технике и технологиях. Виды и классификации технологий. Экономические циклы и технологические уклады.

Тема 1.2 Промышленные технологии. Базовые отрасли и развитие промышленности

Сущность промышленного способа производства. Отраслевая структура и классификация промышленного производства. Базовые отрасли промышленности. Роль промышленных технологий в мировой системе экономической деятельности. Научно-технические технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.

Тема 1.3 Производственный процесс и производственные технологии.

Классификация производственных процессов. Технологический процесс и его составляющие. Понятия операции, базирования, перехода, прохода. Структура технологического процесса. Понятие типового технологического процесса. Нормативные документы технологических процессов. Маршрутная и операционные технологические карты. Принципы организации производственного процесса. Механизация, автоматизация технологических процессов и производств.

Тема 1.4 Принципы проектирования производства, общие характеристики стадий и этапов проектирования и производства

Принципы проектирования производства, общие характеристики стадий и этапов проектирования и производства. Выбор оборудования и средств технологического оснащения. Оформление конструкторской и технологической документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.

Раздел 2. Инновационные технологии и мировые промышленные тренды

Тема 2.1 Развитие и распространение инновационных технологий

Понятие инновации, цель и виды инноваций. Инновационный процесс. Инновации в промышленности. Трансфер технологий

Тема 2.2 Современные материалы как основа прогрессивных промышленных технологий и инноваций

Основные конструкционные материалы в промышленности, основные современные требования к материалам. Научные основы выбора материала. Физико-химические основы современных материалов для прогрессивных технологий. Современные материалы на полимерной основе. Композиты. Наноматериалы.

Тема 2.3 Автоматизация технологических процессов и производств

Технологии автоматизированного управления объектами и производствами. Локальные системы управления. Управление технологическим оборудованием с использованием компьютеров. Распределенные системы управления. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно-программные комплексы. Гибкие производственные системы. Системы автоматизированного проектирования (САПР).

Тема 2.4 Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация промышленного производства

Промышленные революции, причины и последствия. Мировые инициативы и программы, направленные на развитие Индустрии 4.0. Современные технологические тренды и предпосылки, ведущие к созданию Фабрик будущего. Цифровая трансформация промышленного производства. Национальная технологическая инициатива в России.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в восьмом семестре проводится в форме тестирования в электронном учебном курсе дисциплины в электронном университете «Moodle». Продолжительность тестирования 30 мин при 1 попытке. Зачет получают студенты, выполнившие все практические работы, получившие положительный результат тестирования (не менее 90 % правильных ответов) при текущем контроле знаний по каждой теме дисциплины, и посещавшие лекции и практические занятия.

В случае отсутствия студента на лекциях без уважительной причины более 3 раз за семестр, студент сдает все пропущенные темы при собеседовании с преподавателем после выполнения всех обязательных для получения зачета условий.

Пропуском считается отсутствие студента в течение всего периода времени, установленного учебным расписанием, либо отсутствие студента на одном из двух академических часов занятия или лекции. Уважительная причина должна подтверждаться справками для деканата.

Критерии оценивания теста при собеседовании

Для зачета необходимо, чтобы студент грамотно и по существу, отвечал на задаваемые вопросы, не допуская существенных неточностей в ответе.

Оценка «незачет» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала по пропущенным темам дисциплины, неуверенно отвечает на вопросы, допуская грубые ошибки.

Экзамен в девятом семестре проводится по материалу всего курса за 2 семестра (Модуль и Модуль 2) в устно-письменной форме. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка за экзамен формируется из оценки за практические работы в течение 2 семестров (максимальный балл – 1), оценки за тесты (максимальный балл – 1), оценки за устный ответ (максимальный балл – 3).

Критерии собеседования на экзамене:

Балл «3» 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.

Балл «2» 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.

Балл «1» выставляется студенту, когда он имеет знания только основного материала, использует в ответах неточные формулировки, при ответе есть нарушения логической последовательности в изложении вопроса, затрудняется связать теорию с практическими примерами.

Балл «0» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может выполнить практическое задание.

Примеры вопросов итогового теста:

Банк вопросов тестов находится в электронных курсах

URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19786> и

1. URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19787>

Примеры вопросов теста

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

- Основные
- вспомогательные
- обслуживающие

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

- производственной операции
- промышленной технологии
- производственного процесса

3. 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...

- дифференциации
- специализации
- параллельности
- пропорциональности
- непрерывности
- гомеостатичности

Примерный список теоретических вопросов на экзамен:

1. Концепция техносферного развития.
2. Эволюция технологических укладов.
3. Понятие производственного процесса. Типы производственных процессов в зависимости от их роли в общем процессе изготовления продукции, и по степени автоматизации.
4. Принципы организации производственного процесса.
5. Средства производства и продукция.
6. Понятие технологической операции и технологического перехода, прохода, установки, позиции. Виды технологических операций.
7. Виды технологических процессов.
8. Разработка технологического процесса. Основные требования к разработке технологических процессов. Стадии разработки.
9. Документальное оформление технологических процессов в зависимости от их типа.
10. Типизация технологических процессов.
11. Сущность и содержание проектно-конструкторской и технологической подготовки производства. Использование САПР.
12. Сущность и стадии проектирования производства.
13. Отраслевая структура и классификация промышленного производства
14. Композиционные материалы, общая характеристика
15. Инновации, их виды. Инновационная деятельность предприятия.
16. Инновационная среда, стимулирование инноваций.

17. Промышленные технологии и технический прогресс. Прогрессивная технология. Наукоёмкая технология. Высокая технология. Критическая технология. Примеры

11. Учебно-методическое обеспечение

2. Промышленные технологии и инновации. Модуль 1: электронное учебное пособие / составитель Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19786>

3. Промышленные технологии и инновации. Модуль 2: электронное учебное пособие / составитель Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19787>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2014. – 480 с.

б) дополнительная литература:

1. Инновации в экономике и промышленности / О.С. Сухарев, С.О. Сухарев; Москва: Высшая школа, 2010, 316 с.

2. Дробот, П. Н. Промышленные технологии и инновации: Учебное пособие [Электронный ресурс] / П. Н. Дробот. — Томск: ТУСУР, 2015. — 146 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5485>.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Технологии Фабрик Будущего: электронный ресурс ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» // Образовательная платформа Открытое образование [сайт]. —

URL: https://openedu.ru/course/spbstu/FUTFACT/?session=spring_2020

2. Цифровая трансформация промышленных предприятий: электронный ресурс Московского государственного технологического университета «СТАНКИН» // Образовательная платформа Открытое образование

[сайт] URL: https://openedu.ru/course/stankin/СТПП/?session=winter_2022

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

– ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.

- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>
- Официальный сайт Ассоциации «Технет» <https://technet-nti.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Малеткина Татьяна Юрьевна, к.ф.-м.н., доцент ФИТ ТГУ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭТАПОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В МОДУЛЕ 2 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 представлены в курсе «Промышленные технологии и инновации 4 курс (ФИТ.Б.1)» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19787>

Преподаватель следит за работой и в онлайн-режиме проводит консультации.

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

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

1. 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

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

Задание 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))

Задание 8

Составление разделов технологической инструкции

1. 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	0	1	2	3	4	5
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