Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.08.2026 15:19:57
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Полиграфического факультета

_____/Нагорнова И.В./

«_26_» _____февраля_____ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов»

Направление подготовки

15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»

Профиль

«Промышленный инжиниринг»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва

2026 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.э.н. /О.Л. Митрякова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Полиграфические системы», к.т.н. /М.В.Суслов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 3

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 3

3 Структура и содержание дисциплины 4

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 4

3.2 Тематический план изучения дисциплины 4

3.3 Содержание разделов дисциплины 5

3.4 Практические занятия / лабораторные занятия 7

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8

4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8

4.2 Основная литература 8

4.3 Дополнительная литература 8

4.4 Электронные образовательные ресурсы 8

4.5 Лицензионное программное обеспечение 8

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9

5 Материально-техническое обеспечение 9

6 Методические рекомендации 9

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10

7 Фонд оценочных средств по дисциплине 11

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 11

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12

7.3 Оценочные средства 14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – формирование теоретических знаний производственного планирования, умений исследования и моделирования производственных систем, а также навыков технико-экономического обоснования инжиниринговых решений на основе данных о потребительской ценности, производственных возможностях и ресурсных ограничениях.

Основные задачи дисциплины:

- развитие понимания о экономической сущности инжиниринговых процессах исходя из индустриальной специфики, масштабов производства и целевых задач бизнеса;
- формирование практических навыков планирования и управления процессом с учетом задач коммерциализации;
- изучение инструментов технико-экономического анализа для определения эффективности инжиниринга и достижения добавленной потребительской ценности

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов»:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способность организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ИОПК-3.1. Организует работу коллективов исполнителей для решения инжиниринговых задач ИОПК-3.2. Разрабатывает план выполнения работ по реализации проектов инжиниринга и реинжиниринга производства
ОПК-8 Способность разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ИОПК-8.1. Определяет критерии оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений. ИОПК-8.2. Разрабатывает методическую документацию по анализу затрат производственных подразделений

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.1.8.1 «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» относится к дисциплинам обязательной части Б.1.1, в составе модуля «Управление производством».

Для освоения дисциплины необходим базовый уровень знаний экономических основ, стратегического управления, в совокупности с навыками проектирования технических систем и моделирования технологических процессов, а также понимания закономерностей инженерного творчества с учетом цифровых инструментов и перспективных трендов и ресурсных возможностей в сфере машиностроения.

Контент курса формирует компетенции для освоения таких дисциплин, как модели кадрового обеспечения и реверс-инжиниринг технологического оборудования, как составная часть его технико-экономического сопровождения.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» составляет 3 зачетные единицы.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		-	3
Аудиторные занятия (всего)	**36**	-	36
В том числе:	-	-	-
Лекции	18	-	18
Практические занятия (ПЗ)	18	-	18
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	**72**	-	72
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	24	-	24
Тестирование	20	-	20
Вид промежуточной аттестации – зачет	**18**	-	**18**
Общая трудоемкость час / зач. ед.	**108/3**	-	**108/3**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	**Раздел 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ**	14	4	4	12
2.	Тема 1.1 Производственные системы. Принципы организации производства. Особенности высокотехнологичного инновационного производства		1	1	4
3.	Тема 1.2 Планирование и организация инжиниринговых процессов		2	2	4
4.	Тема 1.3 Инфраструктура инновационных проектов: ресурсы, формы сетевого взаимодействия; управление производственной средой		1	1	4
5.	**Раздел 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**	24	6	6	20

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
6.	Тема 2.1 Ключевые технико-экономические показатели производства и возможности их достижения		2	2	6
7.	Тема 2.2 Методы технико-экономического анализа. Инструменты бизнес-диагностики		2	2	6
8.	Тема 2.3 Факторы конкурентных преимуществ		1	1	4
9.	Тема 2.4 Анализ технологических трендов		1	1	4
10.	**Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫМИ РЕШЕНИЯМИ**	30	8	8	22
11.	Тема 3.1 Инжиниринговые решения и ресурсная стратегия		2	2	4
12.	Тема 3.2 Нормирование затрат и моделирование стоимости		2	2	6
13.	Тема 3.3 Оценка рисков		1	1	4
14.	Тема 3.4 Инструменты управления и оптимизации инжиниринговых процессов		2	2	4
15.	Тема 3.5 Управление результатами и эффективностью		1	1	4
Всего		**90**	**18**	**18**	**54**
зачет		**18**	**-**	**-**	**18**
Итого		**108**	**18**	**18**	**72**

3.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 1.1 Производственные системы. Принципы организации производства. Особенности высокотехнологичного инновационного производства

Производственная система. Производственная среда. Производственный процесс. Принципы организации производства. Основные законы производственных систем. Ресурсы производства. Производственные модели бизнеса в сфере высоких технологий.

Тема 1.2 Планирование и организация инжиниринговых процессов

Инжиниринговые процессы: виды, функциональное назначение и целевая направленность. Этапы инженерной деятельности: планирование и принятие решений. Исходные факторы и факторы окружающей среды, ограничения и ожидаемые условия. Исследование и идентификация начальных условий и целевого запроса. Анализ и оценка производственных ситуаций Инструменты принятия решений. Инструментальная и содержательная рациональность. Ошибки в планировании и ловушки при принятии решений. Практики эффективного инжиниринга

Тема 1.3 Инфраструктура инновационных проектов: ресурсы, формы сетевого взаимодействия; управление производственной средой

Инновационные процессы и производственная среда. Особенности инфраструктуры для реализации инновационной деятельности. Ресурсное обеспечение, уровни принятия решений, сетевое взаимодействие, распределение ответственности. Управление потоком создания ценности. Цифровые сервисы для обеспечения инфраструктурного взаимодействия.

Раздел 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 2.1 Ключевые технико-экономические показатели производства и возможности их достижения

Основные технико-экономические показатели: годовой объем реализации продукции, себестоимость, прибыль, рентабельность, фондоотдача, затраты на персонал, производительность труда. Производственно-технологический потенциал для реализации инжиниринговых процессов. Слагаемые конкурентных преимуществ производства по срокам, качеству, себестоимости. Управление потоком создания ценности. Производственная рентабельность, кастомизация, качество, технологичность, ресурсосбережение.

Тема 2.2 Методы технико-экономического анализа. Инструменты бизнес-диагностики

Задачи технико-экономического анализа. Виды анализа: анализ возможностей, анализ затрат, оценка эффективности, анализ рисков, сравнительный и сценарный анализ, детерминированный и стохастический факторный анализ. Источники данных для анализа. Области применения и методики аналитической деятельности. Инструменты бизнес-диагностики: «Карта потока создания ценности» (КПСЦ), Дерево драйверов, «Голос заказчика», или Модель Кано. Диагностика скрытого потенциала. Пути повышения эффективности. Инструменты бизнес-диагностики для инжиниринга: сбор требований и данных; обработка, анализ и визуализация информации; моделирование бизнес-процессов; прогнозирование и оптимизация; командная работа

Тема 2.3 Факторы конкурентных преимуществ

Конкурентные преимущества. Основные подходы к формированию конкурентных преимуществ. Типы конкурентных преимуществ: ресурсные преимущества; технологические преимущества; инновационные преимущества; организационно-управленческие преимущества; административные преимущества; глобальные преимущества; корпоративные и культурные преимущества.

Тема 2.4 Анализ технологических трендов

Анализ технологических трендов: автоматизация и виртуализация ассортиментных позиций и процессов; сетевые технологии и коммуникации; распределённая it-инфраструктура; вычислительные технологии и прикладной ИИ; новые подходы в программировании; кибербезопасность; революционные биотехнологии; наноматериалы, «зелёная» экономика. Технологический форсайт. Выявление точек роста. Имитационное моделирование. Технологическая конвергенция. Сценарное планирование и прогнозная аналитика.

Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫМИ РЕШЕНИЯМИ

Тема 3.1 Инжиниринговые решения и ресурсная стратегия

Инжиниринговые решения: содержательная и ресурсная составляющая. Конъюнктура рынков ресурсного обеспечения. Стратегическое планирование ресурсов. Операционное управление по видам ресурсов. Ресурсный бюджет производства. Инструменты управления ресурсами на стадиях жизненного цикла. Система планирования и контроля ресурсов производства. Подходы к формированию ресурсной стратегии. Определение источников ресурсов и их объёмов в соответствии с поставленными производственными задачами. Формирование ресурсной стратегии: алгоритм разработки реализации, стратегические просчёты и ресурсные возможности. Операционное управление ресурсной стратегией. Управленческие компетенции по реализации задач устойчивого развития и достижения конкурентных преимуществ. Мониторинг достижения целевых показателей.

Тема 3.2 Нормирование затрат и моделирование стоимости

Установление стандартов для расчёта необходимых ресурсов и времени на выполнение определённых видов работы и/или реализацию бизнес-процессов. Моделирование стоимости. Прогнозирование будущих затрат на основе данных бизнес-диагностики. Сметное нормирование. Оптимизация проектных затрат. Методы и инструменты ценообразования.

Тема 3.3 Оценка рисков

Виды рисков. Этапы управления рисками. Матрица рисков. Оценка рисков инжинирингового проекта. Стратегии управления рисками

Тема 3.4 Инструменты управления и оптимизации инжиниринговых процессов

Процессное моделирование. Инструменты идентификации проблемных зон. Методология для создания чистой, безопасной и продуктивной рабочей среды. Подход к непрерывному улучшению процессов. Управление скрытыми потерями. Инструменты шести сигм (DMAIC, DMADV). Карты потока создания стоимости. BPMN. Жизненный и рыночный цикл продукции/товара. MES-системы. ERP-системы: модули и функционал. Подходы к оптимизации. Оценка качества управленческих решений и стратегических приоритетов.

Тема 3.5 Управление результатами и эффективностью

Плановые и фактические результаты. Виды изменений. Причинно-следственные связи. Управление изменениями: отслеживание, анализ, корректировка. Фиксация базового состояния ЖЦП. Целевое состояние ЖЦП. Прогнозирование изменений. Инструменты анализа эффективности. Стратегическая и операционная эффективность.

3.4 Практические занятия / лабораторные занятия

Раздел 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

- Построение схемы производственного процесса
- Разработка системы ресурсного обеспечения

Кейс «Процессная модель реинжиниринга»

Раздел 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Анализ производственно-технологического потенциала для реализации инжиниринговых процессов
- Разработка карты потока создания ценности реинжиниринга
- Формирование конкурентных преимуществ инновационного производства
- Организация технологической форсайт-сессии

Кейс «Алгоритм бизнес-диагностики»

Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫМИ РЕШЕНИЯМИ

- Алгоритм расчета затрат на ассортиментную единицу/инжиниринговый процесс/проект
- Матрица рисков
- Инструменты управления жизненным циклом инжинирингового продукта (информационная PLM-система)
- Методики управления изменениями

Проект «Стратегия инжинирингового проекта»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

В рамках изучение дисциплины курсовой проект не предусмотрен.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 70622-2022
2. ГОСТ Р 55103-2012
3. ГОСТ Р ИСО 9004— 2010

4.2 Основная литература

1. Производственный менеджмент: организация производства: учебник / М. И. Бухалков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 395 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5259. - ISBN 978-5-16-009610-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1939099 (дата обращения: 29.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Интегрированные системы управления жизненным циклом продукции: учебно-методическое пособие / И. В. Бондаренкова. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – 55 с.
3. Андерсон К. Р. и Цайтхамл К. П. Стадия жизненного цикла продукта, бизнес-стратегия и эффективность бизнеса. Доступно по адресу: https://doi.org/10.2307/255954

4.3 Дополнительная литература

1. Малахов В.И. «Введение в системный инвестиционно-строительный инжиниринг», Москва, 2018 г.
2. Ключевые инструменты бизнес-аналитики. 67 инструментов, которые должен знать каждый менеджер / Б. Марр ; пер. с англ. В. Егорова. — 2-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 336 с. : ил. ISBN 978-5-00101-291-7
3. Экономика ресурсосбережения : учеб. пособие / А. А. Байгулова. – Ульяновск : УлГУ, 2018.
4. Производственные ресурсы предприятия: учебное пособие / Т.В. Голубева. – Самара: Издательство Самарского университета, 2021
5. Андерсон К. Р. и Цайтхамл К. П. Стадия жизненного цикла продукта, бизнес-стратегия и эффективность бизнеса. Доступно по адресу: https://doi.org/10.2307/255954
6. Эйрес Р. У. Барьеры и прорывы: модель «расширения границ» жизненного цикла технологии и индустрии/Доступно по адресу: https://doi.org/10.1016/0166–4972 (88)90041–7
7. Брусакова И., Шургаев Д., Фаттахов Х. Модель цифровой трансформации производственного предприятия цепочки добавленной стоимости Международная конференция по цифровым технологиям в логистике и инфраструктуре (ICDTLI 2019)//Atlantis Highlights in Computer Sciences/Доступно по адресу: https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.
8. Боконг Ли, "An introduction to the philosophy of engineering, I Create, therefore I am", 2021 г. с.73-134, - URL: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-64088-3

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс размещен в СДО Московского Политеха: https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=?????

4.5 Лицензионное программное обеспечение

1. R7 Office
2. https://webinar.ru/ экосистема сервисов для онлайн-коммуникаций
3. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (виртуальная обучающая среда Moodle)
4. www.figma.com Онлайн сервис

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Электронная библиотека http://books.atheism.ru/philosophy/
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
5. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
6. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
7. ЭБС Znanium («Знаниум») https://znanium.ru/
8. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/library?utm_-=
9. “Руководство по подготовке технико-экономического обоснования” - Фонд развития промышленности

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащённая комплектом технических средств для презентации (трансляции) учебных материалов.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для лиц с ОВЗ.
4. Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению практических работ;
- решение кейс-задач;
- выполнение групповых проектных заданий с применением игрового формата;
- подготовка и выполнение контрольных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в формате, наиболее полно диагностирующим уровень сформированности компетенций.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение групповых и индивидуальных комплексных работ, выявляющих междисциплинарные связи и общие компетенции.

2. На практических занятиях осуществляется используются форматы страт-сессий и кейс-игр для оценки навыков не только предметной области, но и аналитического мышления и командной работы, а также умений работать с информацией.

3. Лекционный материал предоставлен в свободном доступе, структурирован и визуализирован для удобства освоения и восприятия.

4. Для расширения знаний и навыков автор образовательного контента (лектор) может подключать к смежным авторским электронным курсам (при наличии полномочий).

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» формирует у обучающихся компетенций ОПК-3, ОПК-8. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» рассматривается в п.3.2 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Примерные типы кейс-задач и проектных заданий, а также варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов», приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, решение кейс-задач, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;

– анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Ресурсное обеспечение и инфраструктура высокотехнологичных производств» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Технико-экономическое планирование инжиниринговых процессов» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7 Фонд оценочных средств по дисциплине

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
ОПК-3 Способность организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ИОПК-3.1. Организует работу коллективов исполнителей для решения инжиниринговых задач ИОПК-3.2. Разрабатывает план выполнения работ по реализации проектов инжиниринга и реинжиниринга производства	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; кейс-задачи; проектные задания тестирование	раздел 1-3
ОПК-8 Способность разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ИОПК-8.1. Определяет критерии оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений. ИОПК-8.2. Разрабатывает методическую	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях;	Раздел 1-3

	документацию по анализу затрат производственных подразделений	кейс-задачи; проектные задания тестирование	

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенции ОПК-3, индикаторы ИОПК-3.1, ИОПК-3.2; компетенции ОПК-8, индикаторы ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п. 8.1 показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п.8.1 показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях

(формирование компетенции ОПК-3, индикаторы ИОПК-3.1, ИОПК-3.2; компетенции ОПК-8, индикаторы ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.2.3 Критерии оценки кейс-задач и проектных решений

(формирование компетенции ОПК-3, индикаторы ИОПК-3.1, ИОПК-3.2; компетенции ОПК-8, индикаторы ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

«5» (отлично): материал подобран корректно, его актуальность и достаточность для проектного решения допустима и обоснована. Релевантность материала проектному целеполаганию высокая. Нарушение прав иных авторов отсутствует. Структура работы качественно продумана, отражает проектное решение в полном объеме. Логика изложения последовательная с корректной расстановкой акцентов. Стилистическое и визуальное оформление соответствует правилам оформления документации проекта, докладов и презентаций. Графические объекты авторские. Сформулированы качественные выводы, определены индустриальные проблемы технологического, организационно-производственного и практического характера. Предложены авторские обоснованные варианты их решения. Проведена оценка реалистичности и эффективности предложенных вариантов решения проблем.

«4» (хорошо): материал избыточен или недостаточен для развития проектной концепции/ решения кейса Нарушение прав иных авторов отсутствует. Структура работы сбалансирована. Логика изложения имеет изъяны. Работа оформлена с незначительными нарушениями. Стилистическое и визуальное оформление соответствует правилам оформления документации проекта, докладов и презентаций. Графические объекты в целом авторские с элементами заимствования. В целом, выводы и рекомендации обоснованы и сформулированы корректно, но не все выводы носят проектный характер и отвечают индустриальной специфике. В целом даны обоснованные ответы по сущности задания, вместе с тем допущены неточности и слабая аргументация выдвинутых предложений/решений.

«3» (удовлетворительно): Материал косвенно соответствует поставленным задачам, глубокого критического анализа не проводилось. Нарушение прав иных авторов отсутствует. Недостаточно выдержана структура исследования/решения. Отсутствует обоснование методологии разработки. Низкий уровень визуализации работы. Работа оформлена с нарушениями. В работе имеются необоснованные выводы и рекомендации. Не предложены варианты решения выявленных проблем. Продемонстрированы относительные знания, недостаточное понимание сути решения. Отмечено наличие грубых ошибок в ответах на вопросы задания.

«2» (неудовлетворительно): нарушение авторских прав отсутствует. Структура работы не соответствует тематики. Отсутствует обоснование методологии проектной работы. Поставленные задачи не соответствуют структуре работы. Работа оформлена с нарушениями, стиль изложения не соответствует требуемому в рамках задания. Низкий уровень визуализации с высокой долей заимствования. Выводы не обоснованы, рекомендации отсутствуют. Поверхностные знания, непонимание сути проектного решения.

7.2.4 Критерии оценки тестирования

(формирование компетенции ОПК-3, индикаторы ИОПК-3.1, ИОПК-3.2; компетенции ОПК-8, индикаторы ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

7.2.5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетвори-тельный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

7.2.6 Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Примеры практических заданий:

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНЖИНИРИНГОВОГО РЕШЕНИЯ

Цель – ***разработка пошагового алгоритма системного и ситуационного анализа ресурсного обеспечения производственной структуры, определение источников ресурсов инжинирингового решения***

Последовательность шагов

1. Выберите производственную структуру (краткая аннотация следующих параметров):
    a. вид профессиональной деятельности;
    b. масштаб деятельности, специализация;
    c. региональное и рыночное позиционирование;
    d. сегмент рынка
2. Охарактеризуйте перечень ресурсов, требуемых для производственной инфраструктуры (внешние ресурсы, ресурсы, формируемые внутри организационной структуры, взаимозависимость ресурсов по видам);
3. Определите для каких целей необходимо применять системный анализ ресурсного обеспечения, а для каких требуется ситуационный анализ ресурсов;
4. Определите источники ресурсов исходя из характеристики производственной системы (данные представите в виде таблице, сопоставив с информацией п.2);
5. Опишите порядок действий анализа ресурсов на каждом этапе в соответствии с предложенной схемой:

ЭТАПЫ АНАЛИЗА	ДЕЙСТВИЯ/ИНФОРМАЦИЯ	ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
Определение ключевых вспомогательных видов деятельности или бизнес-процессов		
Анализ технологии и методов выполнения операций создание продукта и ресурсов для каждой производственно-технологической стадии		
Оценка имеющихся ресурсов, доступных для реализации технологического процесса, (количественные и качественный анализ)		
Выявление дефицита по видам ресурсов и путей их ликвидации (поиск источников недостающих ресурсов или их замены)		

Результат

Отчет о проведенном анализе, предусматривающий следующие позиции:

- Характеристика производственной структуры
- Перечень и характеристика ресурсов и источников привлечения (таблица 1)
- Цели и области применения системного и ситуационного анализа
- Описание алгоритма анализа ресурсов в соответствии с этапами и задачами

Файл загружается в ЛМС в формате pdf.

Примеры тестовых заданий:

Установите соответствие между понятием трудовых ресурсов и содержанием:			*MAT*
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Да
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
. #	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	совокупность физических, духовных и интеллектуальных способностей человека к труду	рабочая сила	
2.	полученная в результате инвестиций совокупность знаний, навыков, качеств (компетенция)	человеческий капитал	
3.	трудовые ресурсы в качественном измерении	трудовой потенциал	
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Для любого частично правильного ответа:	Ваш ответ частично правильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Вы должны указать по меньшей мере два вопроса и три ответа. Вы можете включить дополнительные неправильные ответы, создав ответ на пустой вопрос. Записи, где и вопрос и ответ пустые, будут игнорироваться			

Основные характерные черты информационных ресурсов:			*MA*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Да
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	не убывает со временем, накапливается на материальных носителях		*33.3*
B.	могут использоваться многократно		*33.3*
C.	передаются с большой скоростью		*33.3*
D.	стоят много денег		*0*
E.	не обладают экономической полезностью		*0*
F.	обладают сертификационной защищенностью		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Для любого частично правильного ответа:	Ваш ответ частично правильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

К производственным резервам относится следующее:			*MA*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Да
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	резервы средств труда		*33.3*
B.	резервы рабочего времени		*33.3*
C.	резервы готового продукта		*33.3*
D.	резервы квалификации		*0*
E.	резервы управленческих решений		*0*
F.	ликвидация оплаты штрафов и неустоек		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Для любого частично правильного ответа:	Ваш ответ частично правильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

7.3.2 Промежуточная аттестация (вопросы к зачету)

(формирование компетенции ОПК-3, индикаторы ИОПК-3.1, ИОПК-3.2; компетенции ОПК-8, индикаторы ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

Раздел 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Производственная система. Основные законы производственных систем
2. Производственный процесс
3. Принципы организации производства
4. Ресурсы производства: характеристика, классификация, источники
5. Ресурсное обеспечение, уровни принятия решений, сетевое взаимодействие, распределение ответственности
6. Оценка эффективности использования ресурсов и ресурсного потенциала
7. Инфраструктура производства: внешний контур, внутренний контур
8. Типы инфраструктур, особенности построения и взаимодействия
9. Координация взаимодействия инфраструктурных компонентов
10. Инновационные процессы и производственная среда
11. Цифровые сервисы для обеспечения инфраструктурного взаимодействия
12. Инжиниринговые процессы: виды, функциональное назначение и целевая направленность
13. Этапы инженерной деятельности: планирование и принятие решений
14. Исходные факторы и факторы окружающей среды, ограничения и ожидаемые условия инжинирингового процесса
15. Исследование и идентификация начальных условий и целевого запроса

16. Анализ и оценка производственных ситуаций
17. Инструменты принятия решений
18. ИИ и принятие решений в области инжиниринга
19. Инжиниринг как профессиональная деятельность
20. Практики эффективного инжиниринга

Раздел 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Основные технико-экономические показатели
2. Производственно-технологический потенциал для реализации инжиниринговых процессов
3. Слагаемые конкурентных преимуществ производства
4. Типы конкурентных преимуществ
5. Поток создания ценности
6. Подходы к кастомизации
7. Показатели качества
8. Ресурсозамещение: правила и возможности
9. Подходы к ресурсосбережению
10. Задачи технико-экономического анализа
11. Виды анализа
12. Источники данных для анализа
13. Инструменты бизнес-диагностики
14. Диагностика скрытого потенциала
15. Пути повышения эффективности
16. Анализ технологических трендов
17. Технологический форсайт
18. Методы выявления точек роста
19. Имитационное моделирование: задачи и возможности
20. Сценарное планирование и прогнозная аналитика

Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫМИ РЕШЕНИЯМИ

1. Инжиниринговые решения: содержательная и ресурсная составляющая
2. Конъюнктура рынков ресурсного обеспечения
3. Планирование ресурсов. Ресурсный бюджет производства
4. Инструменты управления ресурсами на стадиях жизненного цикла.
5. Формирование ресурсной стратегии: алгоритм разработки реализации, стратегические просчёты и ресурсные возможности
6. Мониторинг достижения целевых показателей.
7. Установление стандартов для расчёта необходимых ресурсов и времени на выполнение определённых видов работы и/или реализацию бизнес-процессов
8. Моделирование стоимости
9. Прогнозирование будущих затрат на основе данных бизнес-диагностики
10. Сметное нормирование
11. Оптимизация проектных затрат
12. Методы и инструменты ценообразования.
13. Виды рисков. Матрица рисков
14. Оценка рисков инжинирингового проекта
15. Процессное моделирование
16. Инструменты идентификации проблемных зон
17. Подход к непрерывному улучшению процессов
18. Управление скрытыми потерями
19. MES-системы
20. ERP-системы: модули и функционал

21. Оценка качества управленческих решений и стратегических приоритетов
22. Виды изменений. Управление изменениями
23. Инструменты анализа эффективности
24. Стратегическая и операционная эффективность
25. KPI инжиниринговые решения/проекта