

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Цифровизация и проектирование предприятий основного органического и
нефтехимического синтеза

Код модуля
1161833(1)

Модуль
Проектирование конкурентноспособных
предприятий

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Луговик Ксения Игоревна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии органического синтеза
2	Нейн Юлия Ивановна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Нейн Юлия Ивановна, Доцент, технологии органического синтеза**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Цифровизация и проектирование предприятий основного органического и нефтехимического синтеза**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Цифровизация и проектирование предприятий основного органического и нефтехимического синтеза**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта П-1 - Освоить практики построения и применения	Домашняя работа Зачет Контрольная работа

	<p>имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p>	
<p>ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p> <p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия</p>

<p>технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p>	
--	--	--

	<p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	
<p>ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p> <p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	<p>производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>	
<p>ПК-1 -Способность разрабатывать новые подходы к созданию</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов проведения технологических процессов,</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа</p>

<p>многофункциональных полимеров и использовать новые технологии для анализа организации технологического процесса с целью повышения эффективности использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей</p>	<p>обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений 3-5 - Перечислить основные требования к оформлению технического задания и чертежей П-1 - Предлагать методы проведения основных и вспомогательных стадий химических производств, методы контроля и управления технологическими процессами получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза П-2 - Грамотно читать и выполнять чертежи аппаратурных и технологических схем и оборудования У-1 - Производить расчет и выбор основного технологического оборудования с учетом требуемой производительности, свойств материалов и условий эксплуатации У-5 - Корректно формулировать и оформлять технические задания</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-2 -Способность осуществлять управление и контроль технологии производства продуктов нефтехимии, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической чистоты производства</p>	<p>3-1 - Изложить основные принципы организации химического производства, его структуры, методы оценки эффективности производства П-1 - Предлагать методы управления действующими технологическими процессами производства основных классов органических соединений и веществ, обладающих различной активностью, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов У-1 - Применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для</p>	<p>Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия</p>

	проектирования и управления химическим производством	
ПК-3 -Способность анализировать тенденции развития производств в условиях цифровизации, систематизировать информацию, предлагать и разрабатывать новые технологии, участвовать во внедрении результаты разработок в виде промышленных и пилотных установок	З-1 - Показать возможности создания новых производств продуктов основного органического и нефтехимического синтеза П-1 - Предлагать и аргументировано доказывать выбор и определение оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования У-1 - Технически грамотно рассматривать реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии	Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия
ПК-5 -Способность к проведению обучения и аттестации персонала на производстве	З-1 - Изложить методику построения учебных занятий З-2 - Перечислить требования к прохождению аттестации персонала на производстве П-1 - Подготовить мультимедийные материалы для учебного процесса П-2 - Иметь практический опыт разработки фонда оценочных средств для тестирования персонала (обучающихся) У-1 - Технически грамотно излагать учебный материал У-2 - Систематизировать учебный материал для проведения практических и лабораторных занятий	Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа "Цифровизация предприятия органического и нефтехимического синтеза"</i>	14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям –		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Мировые инициативы и программы направленные на развитие Индустрии 4.0
2. Государственная политика в области цифровой экономики в Российской Федерации
3. Сквозные технологии как драйверы развития цифровой экономики
4. Новые производственные технологии
5. Управление жизненным циклом изделия

Примерные задания

Задание по теме теме 1 "Мировые инициативы и программы направленные на развитие Индустрии 4.0"

Подготовить сообщение с презентацией о основные особенности программы в области цифровизации промышленности и в области цифрового правительства, умного города.

Страны: Германия, Индия, Япония, Южная Корея, Испания, Великобритания, США, Швеция, Австралия, Китай

Задание по теме 4 "Новые производственные технологии".

Подготовить доклад с презентацией, рассмотреть основные особенности и функции выбранной системы, направления ее применения. Привести примеры известных и широко применяемых систем как отечественных так и зарубежных. Интерфейс программы.

Системы:

1. Системы управления бизнес-процессами (BMP)
2. Планирование ресурсов предприятия (ERP)
3. Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM)
4. Системы управления цепочками поставок (SCM)
5. Планирование производственными ресурсами (MRP-2)

Задание по теме 3 "Сквозные технологии как драйверы развития цифровой экономики"

Ниже представлены вполне обычные бытовые и производственные ситуации. Опишите, какие современные средства вы бы использовали, чтобы их разрешить максимально быстро, эффективно, этично и без особых затрат.

1. Вам на рабочую электронную почту приходит огромное количество спама, что вам сильно мешает
2. Вы удалённо работаете над несколькими проектами. Вам на рабочую электронную почту приходит большое количество писем по каждому из проектов, что затрудняет поиск нужного письма и данных
3. Вам нужно проанкетировать несколько сотен своих клиентов по поводу их мнения о вашем товаре
4. Вам нужно следить за показаниями нескольких десятков датчиков производственного оборудования.
5. Вы занимаетесь изготовлением игрушек как хобби и решили заняться этим профессионально (открыть свой бизнес).

Задание по теме "Жизненный цикл новых технологий"

Выбрать цикл Гартнера (цикл Хайпа) за период 2010-2020 годов. Провести анализ какие технологии активно развивались в этот год. Из открытых источников в сети интернет найти информацию о текущем состоянии развития технологий представленных на цикле, привести примеры их использования в промышленности и быту

Задание по теме 3 "Сквозные технологии как драйверы развития цифровой экономики"

Выберите какую-либо сферу деятельности и представьте, что вы создали предприятие в данной сфере. Выберите все возможные цифровые технологии, которые могли бы сделать ваше предприятие ведущим в отрасли. Каких затрат это потребует? Какие риски несет внедрение цифровых технологий?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Сквозные технологии как драйверы развития цифровой экономики

Примерные задания

Дайте определения следующим понятиям: сквозные технологии, цифровая экономика, интернет вещей

Перечислите основные сквозные технологии

Новые производственные технологии – это:

а) технологии создания вычислительных систем, основанные на квантовых эффектах, позволяющие радикально изменить способы передачи и обработки больших массивов данных;

б) технологии цифровизации производственных процессов, обеспечивающие повышение эффективности использования ресурсов, проектирования и изготовления индивидуализированных объектов, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства;

с) информационные технологии, используемые для производства и хранения продукции.

Технологии беспроводной связи представляют собой:

а) технологии передачи каких-либо данных на разной дистанции;

б) технологии радиосвязи между абонентами, местоположение одного или нескольких из которых меняется;

с) технологии передачи данных посредством стандартизированного радиоинтерфейса без использования проводного подключения к сети.

Технологии виртуальной реальности – это:

а) технологии компьютерного моделирования трехмерного изображения или пространства, посредством которых человек взаимодействует с синтетической («виртуальной») средой с последующей сенсорной обратной связью;

б) технологии визуализации, основанные на добавлении информации или визуальных эффектов в физический мир посредством наложения графического и/или звукового контента для улучшения пользовательского опыта и интерактивных возможностей;

с) технологии, замещающие/дополняющие функционирование нервной системы биологического объекта, в том числе на основе искусственного интеллекта

Цифровые технологии это:

а) технологии, которые основаны на представлении сигналов дискретными полосами аналоговых уровней, а не в виде непрерывного спектра;

б) технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде;

с) система приемов, способов и методов получения, передачи, обработки, хранения и представления информации.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Цифровизация предприятий химической промышленности

Примерные задания

1. Предложить стратегию цифровизации выбранного предприятия органического или нефтехимического синтеза

2. Предложить модернизацию выбранного предприятия с использованием сквозных технологии

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Цели, задачи и риски развития цифровой экономики в России
 2. Проблемы цифровой безопасности. Новые условия производства и изменение производительности в цифровой экономике
 3. Построение цифровой фабрики. Концепция умной фабрики, концепция виртуальной фабрики
 4. Применение информационно-коммуникационных и цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности
 5. Технология блокчейн. Понятие, принцип работы, использование для производства
 6. Использование виртуальной реальности для обучения, в том числе для обучения персонала
 7. Технология интернет вещей. Понятие, принцип работы, использование в промышленности
 8. Большие данные - понятие, характеристики. Использование больших данных в прогнозировании качества продукции
 9. Технология распределенного реестра, понятие, принцип работы, криптовалюты
 10. Концепция "Умный город"
 11. Программа "Технет"
 12. Национальный проект "Цифровая экономика"
 13. Робототехника. Основные виды промышленных роботов и их применение
 14. Технология интернет вещей. Понятие, принцип работы, использование в быту
 15. Системы поддержки принятия решений. Принцип работы, примеры
 16. Аддитивные технологии, понятие, достоинства и недостатки
 17. Сферы применения искусственного интеллекта.
 18. Системы распределенного реестра. Классификация сетей распределенных реестров. Технологии блокчейн
 19. Смарт-контракты. Понятие, принцип работы, примеры реализации
 20. Управление жизненным циклом изделия или продукции
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.