

ФАКУЛЬТЕТ БИЗНЕС–ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ
СИСТЕМАМИ

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОДОБРЕНО

УМС ИФТИС Протокол №1 от 26.04.2023 г.

УМС ИЯФИТ Протокол №01/423-573.1 от 20.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЭКОНОМИКА ЦИФРОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ В АТОМНОЙ
ОТРАСЛИ**

Направление подготовки
(специальность)

- [1] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
[2] 14.03.02 Ядерная физика и технологии
[3] 27.03.03 Системный анализ и управление
[4] 12.03.01 Приборостроение
[5] 15.03.06 Мехатроника и робототехника
[6] 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
[7] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
6, 7, 8	2	72	24	0	24	24	0	3
Итого	2	72	24	0	24	0	24	0

АННОТАЦИЯ

Содержание кросс-дисциплинарной программы «Экономика цифрового проектирования и конструирования в атомной отрасли» представляет собой развитие полученных ранее компетенций, знаний умений и навыков при изучении инженерных дисциплин и экономических подходов к оценке эффективности проектов создания объектов использования атомной энергии (ОИАЭ).

Изучение дисциплины в модульном режиме направлено на освоение основ современных теорий инновационного экономического развития сложных технических систем, методов прогнозирования стоимостных показателей проектов, технологических и конструкторских решений при реализации проектов создания ОИАЭ, как за рубежом, так и в нашей стране. Модули курса включаются один в другой, детализируя представление об экономике атомной отрасли: от корпоративной экономики в целом, через экономику проектов и конструкций, до экономики выбора новых материалов. В ходе освоения дисциплины планируется ознакомление с методами функционально-стоимостного анализа сложных технических систем и ОИАЭ для различных сфер деятельности, создание которых связано с широкомасштабным использованием при конструировании и проектировании новых технологий и материалов ; освоение навыков: организации сетевых инновационных процессов при проектировании и конструировании сложных технических систем, оптимизации технических решений и выбора материалов элементов и систем ОИАЭ для обеспечения конкурентоспособности проектов, реализуемых в атомной отрасли, построения технологий анализа и синтеза управленческих решений в ходе создания высокотехнологичных систем с длительным жизненным циклом с учетом закономерностей технологического маркетинга. В программе дисциплины предусмотрено рассмотрение практических задач по экономике проектирования и конструирования новых приоритетных направлений диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности: системы безопасности (СБ), АСУТП, электротехника, средства и методы вычислений, лазерные и ускорительные технологии, манипуляторная и робототехника.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Экономика цифрового проектирования и конструирования в атомной отрасли» являются формирование у студентов теоретико-методологических знаний и закрепление профессиональных навыков в области решения прикладных экономических задач в различных сферах проектно-конструкторской деятельности в атомной отрасли на основе учета закономерностей становления и развития экономики нового технологического уклада, общих свойств инновационных процессов на различных рынках и особенностей технологического маркетинга в высокотехнологичных отраслях. В практической части предполагается освоение методов экономической оценки новых проектных и конструкторских решений, включая новые приоритетные направления диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности: системы безопасности (СБ), АСУТП, электротехника, средства и методы вычислений, лазерные и ускорительные технологии, манипуляторная и робототехника. Преподавание учебного курса предполагает проведение лекционных и практических занятий, а также рубежный контроль знаний в форме зачёта.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс «Экономика цифрового проектирования и конструирования в атомной отрасли» обладает рядом инновационных особенностей. Дисциплина предполагает получение практических компетенций и навыков по экономическим методам оценки проектных и конструкторских решений, базовых и инновационных направлений развития атомной промышленности, новых приоритетных направлений диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности: системы безопасности (СБ), АСУТП, электротехника, средства и методы вычислений, лазерные и ускорительные технологии, манипуляторная и робототехника.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [6] – Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-ОПК-2 [6] – знать основные принципы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; У-ОПК-2 [6] – уметь проектировать технические объекты, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; В-ОПК-2 [6] – владеть навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
ОПК-2 [4] – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	З-ОПК-2 [4] – знать законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно хозяйственную и финансово экономическую деятельность, терминологию и основные экологические законы; У-ОПК-2 [4] – уметь пользоваться социально экономическими методами для решения производственных задач; В-ОПК-2 [4] – владеть навыками профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; владеть навыками профессиональной деятельности с учетом экологических и интеллектуально правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; владеть навыками профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.
ОПК-2 [2] – Способен понимать	З-ОПК-2 [2] – Знать средства и методы поиска, анализа,

<p>принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации У-ОПК-2 [2] – Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии В-ОПК-2 [2] – Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>
<p>ОПК-3 [5] – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>3-ОПК-3 [5] – знать экономические, экологические, социальные и другие факторы, ограничивающие выбор возможных решений в профессиональной сфере деятельности. У-ОПК-3 [5] – уметь принимать решения в профессиональной сфере деятельности с учетом ограничений экономического, экологического, социального и иного характера. В-ОПК-3 [5] – владеть навыками расчета основных параметров мехатронных и робототехнических систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>
<p>ОПК-3 [6] – Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>3-ОПК-3 [6] – знать основы управления и проектного менеджмента в области профессиональной деятельности; У-ОПК-3 [6] – уметь содействовать в организации и управлении профессиональной деятельностью; В-ОПК-3 [6] – владеть навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>
<p>ОПК-3 [1] – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>3-ОПК-3 [1] – Знать: основные закономерности экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня У-ОПК-3 [1] – Уметь: обосновывать решения при осуществлении профессиональной деятельности, оценивать эффективность результатов профессиональной деятельности В-ОПК-3 [1] – Владеть: основными закономерностями экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>
<p>ОПК-3 [2] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>3-ОПК-3 [2] – Знать основные принципы и требования к построению алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-3 [2] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям</p>

	В-ОПК-3 [2] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения
ОПК-6 [5] – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	З-ОПК-6 [5] – знать методику поиска информации, принципы создания презентаций с применением информационно-коммуникационных технологий. У-ОПК-6 [5] – уметь пользоваться справочно-информационным фондом и справочно-поисковым аппаратом электронных библиотечных систем и сети интернет, работать с каталогами, составлять библиографические списки, создавать презентации проектов и представлять их посредством информационно-коммуникационных технологий. В-ОПК-6 [5] – владеть навыками самостоятельной работы с информационными источниками по конкретной тематике, применения информационно-коммуникационных технологий для разработки презентаций проектов и решения иных задач профессиональной деятельности.
ОПК-6 [1] – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	З-ОПК-6 [1] – Знать: информационно-коммуникационные технологии, информационную и библиографическую культуру У-ОПК-6 [1] – Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий В-ОПК-6 [1] – Владеть: информационно-коммуникационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6 [6] – Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	З-ОПК-6 [6] – знать эффективные и безопасные технические средства и технологии в области профессиональной деятельности; У-ОПК-6 [6] – уметь принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; В-ОПК-6 [6] – владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.
ОПК-7 [1] – Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	З-ОПК-7 [1] – Знать: современные методы малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий У-ОПК-7 [1] – Уметь: применять современные методы малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий для защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных

	<p>бедствий, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов</p> <p>В-ОПК-7 [1] – Владеть: современными методами малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий для защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов</p>
ОПК-8 [5] – Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	<p>З-ОПК-8 [5] – знать виды затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений, методику их оценки.</p> <p>У-ОПК-8 [5] – уметь анализировать данные о затратах на обеспечение деятельности производственных подразделений и делать выводы.</p> <p>В-ОПК-8 [5] – владеть навыками выполнения организационно-экономических расчетов при планировании деятельности производственных подразделений.</p>
ОПК-8 [6] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-8 [6] – Знать основные принципы работы современных информационных технологий</p> <p>У-ОПК-8 [6] – Уметь использовать основные принципы работы современных информационных технологий</p> <p>В-ОПК-8 [6] – Владеть навыками решения задач в профессиональной деятельности с помощью современных информационных технологий</p>
ОПК-8 [1] – Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	<p>З-ОПК-8 [1] – Знать: методы анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат</p> <p>У-ОПК-8 [1] – Уметь: проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат для обеспечения требуемого качества продукции, проводить анализ результатов деятельности производственных подразделений</p> <p>В-ОПК-8 [1] – Владеть: основными методами анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат для обеспечения требуемого качества продукции</p>
ОПК-13 [1] – Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<p>З-ОПК-13 [1] – Знать: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств</p> <p>У-ОПК-13 [1] – Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p> <p>В-ОПК-13 [1] – Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств</p>
УК-2 [2, 4, 6] – Способен	З-УК-2 [2, 4, 6] – Знать: виды ресурсов и ограничений для

<p>определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [2, 4, 6] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [2, 4, 6] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
<p>УК-3 [2, 4, 6] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>3-УК-3 [2, 4, 6] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [2, 4, 6] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [2, 4, 6] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
<p>УКЦ-2 [6, 7] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>3-УКЦ-2 [6, 7] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 [6, 7] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 [6, 7] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых</p>

	средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3 [2, 6, 7] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З-УКЦ-3 [2, 6, 7] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 [2, 6, 7] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 [2, 6, 7] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности	Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в	<p>ПК-1 [7] - Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.032</p>	<p>З-ПК-1[7] - Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;</p> <p>У-ПК-1[7] - Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе</p>

	<p>области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>		<p>существующих методик; В-ПК-1[7] - Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик.</p>
<p>Получение знаний в области радиационной экологии, воздействия радиации на живую и неживую материю.</p>	<p>Ядерные объекты, источники излучения</p>	<p>ПК-1 [2] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных</p>	<p>З-ПК-1[2] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[2] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[2] - владеть современными компьютерными</p>

		технологий и информационных ресурсов в своей предметной области, Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области.	технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий	ПК-2 [6] - способен использовать на практике современные представления о влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-2[6] - знать основные представления о структуре материалов и влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; ; У-ПК-2[6] - уметь анализировать влияние структуры материалов на их свойства, а также ее эволюцию при взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; ; В-ПК-2[6] - владеть практическими навыками анализа эволюции структурно-фазового состояния материалов при взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями и влияния этой эволюции на свойства материалов.
системный анализ и	информационно-	ПК-2 [3] - способен	З-ПК-2[3] - знать:

<p>обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, оформление результатов исследования в виде научно-технических отчетов, презентаций, представление статей и докладов на научно-технических конференциях</p>	<p>измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; методы и средства планирования и организации исследований и разработок. ; У-ПК-2[3] - уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации. ; В-ПК-2[3] - владеть навыками: сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.</p>
<p>математическое моделирование физических, технологических процессов и</p>	<p>информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические</p>	<p>ПК-5 [3] - способен к выделению общесистемных связей и закономерностей в</p>	<p>З-ПК-5[3] - знать: теорию систем; основы операционных и файловых систем; устройство</p>

<p>алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем киберфизических устройств и установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения</p>	<p>устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>интересах установления места отдельных системных решений в общей картине и для достижения общих системных целей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>программного обеспечения. ; У-ПК-5[3] - уметь: анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; устанавливать и удалять прикладное ПО; ; В-ПК-5[3] - владеть навыками инсталляции компонентов системы согласно документации; проверки работоспособности инсталляции .</p>
<p>проектный</p>			
<p>Проектирование и расчет защиты от ионизирующего излучения, новых детекторов</p>	<p>Новые детекторы, новые виды защиты от ионизирующего излучения</p>	<p>ПК-4 [2] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, 40.178, Анализ опыта: Расчет и проектирование элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO.</p>	<p>3-ПК-4[2] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4[2] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;; В-ПК-4[2] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO</p>
<p>проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для</p>	<p>ПК-5 [2] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование</p>	<p>3-ПК-5[2] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений</p>

<p>стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;</p>	<p>регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>проектных решений при разработке установок и приборов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.008, 40.011, 40.037, Анализ опыта: Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов., Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.</p>	<p>при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[2] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[2] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>управление технологическим процессом, обеспечение технической и экологической безопасности производства на участке своей профессиональной деятельности</p>	<p>системы управления технологическими процессами</p>	<p>ПК-5 [6] - способен выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на основе элементарного экономического анализа</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-5[6] - знать основы экономического анализа; ; У-ПК-5[6] - уметь проводить экономический анализ ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ; ; В-ПК-5[6] - владеть навыками выполнения ресурсного обоснования проведения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ на основе элементарного экономического</p>

<p>Участие в подготовке мероприятий по организации процессов разработки, изготовления, контроля, испытаний и внедрения продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их эффективной эксплуатации</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>анализа. З-ПК-5[1] - Знать: основные кадровые документы (Устав, должностные инструкции персонала и их руководителей, правила внутреннего трудового распорядка, организационную структуру предприятия; У-ПК-5[1] - Уметь: организовывать, руководить и координировать деятельностью подчиненного персонала в соответствии с требованиями должностных инструкций; В-ПК-5[1] - Владеть: организаторскими способностями для обеспечения выполнения производственных показателей</p>
<p>управление технологическим процессом, обеспечение технической и экологической безопасности производства на участке своей профессиональной деятельности</p>	<p>системы управления технологическими процессами</p>	<p>ПК-6 [6] - способен использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-6[6] - знать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности; ; У-ПК-6[6] - уметь использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности; ; В-ПК-6[6] - владеть навыками использования организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности</p>
<p>Планирование и</p>	<p>Мехатронные,</p>	<p>ПК-7 [5] - Способен</p>	<p>З-ПК-7[5] - основные</p>

<p>организация работы малых групп исполнителей</p>	<p>киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>планировать и организовывать работы малых групп исполнителей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Планирование и организация работы малых групп исполнителей.</p>	<p>методы организации и управления производством. ; У-ПК-7[5] - уметь организовывать деятельность членов коллектива при проведении различных видов работ. ; В-ПК-7[5] - владеть навыками расчета потребности в трудовых ресурсах предприятия.</p>
<p>Проведение обоснованной оценки экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</p>	<p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>ПК-8 [5] - Способен проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Проведение обоснованной оценки экономической</p>	<p>3-ПК-8[5] - знать основы ценообразования и методику оценки экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем и их отдельных модулей. ; У-ПК-8[5] - уметь оценивать экономическую эффективность внедрения мехатронных и робототехнических систем</p>

	систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем.	систем и их отдельных модулей. ; В-ПК-8[5] - владеть навыками расчета себестоимости и оценки экономической эффективности мехатронных и робототехнических систем и их отдельных модулей.
организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ	ПК-10 [2] - Способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.009, 24.032, 24.033, 24.078, 40.011, Анализ опыта: Организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составление инструкций, подготовка заявок на материалы и оборудование.	З-ПК-10[2] - Знать основные принципы и законодательные акты, регулирующие организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, нормативы по составлению технической документации ; У-ПК-10[2] - Уметь проводить организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составлять техническую документацию по утвержденным формам; В-ПК-10[2] - Владеть навыками организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала, навыками подготовки и оформления технической документации по утвержденным формам
Руководить	Малый коллектив	ПК-11 [4] - Способен	З-ПК-11[4] - знать

<p>проведением типовых работ по проектированию, производству и контролю качества ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и устройств</p>	<p>сотрудников</p>	<p>осуществлять руководство проведением типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.053</p>	<p>основы экономики, менеджмента; права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; знать организацию производственного и индивидуального, типового и группового технологических процессов. ; У-ПК-11[4] - уметь формулировать задачи и делегировать полномочия сотрудникам подразделения; уметь выбирать оптимальные решения при планировании типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей. ; В-ПК-11[4] - владеть навыками оперативного планирования, организации и контроля выполнения работ структурным подразделением при проведении типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей.</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Работа в ядерно-физической лаборатории в качестве сотрудника, инженера-технолога.</p>	<p>Ядерно-физическая лаборатория</p>	<p>ПК-7 [2] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и</p>	<p>З-ПК-7[2] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний</p>

		<p>программных средств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.032, 24.033, 24.078, 40.011, Анализ опыта: Монтаж, наладка, настройка, регулировке, испытание и сдача в эксплуатацию оборудования и программных средств.</p>	<p>оборудования и программных средств.</p> <p>;</p> <p>У-ПК-7[2] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств;</p> <p>В-ПК-7[2] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>
эксплуатационно-технологический			
<p>проведение предварительного технико-экономического обоснования системно-аналитических проектных и конструкторских решений</p>	<p>информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>ПК-13 [3] - способен проводить оценку экономических затрат на проекты по созданию сложных инженерных объектов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>3-ПК-13[3] - знать: теорию управления рисками; управление ресурсами; теорию организационного развития ;</p> <p>У-ПК-13[3] - уметь: применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности бизнес-анализа на основе выбранных критериев; разрабатывать отчетность по проведению бизнес-анализа ;</p> <p>В-ПК-13[3] - владеть навыками: разработки требований к ресурсному обеспечению бизнес-анализа; разработки планов проведения работ по бизнес-анализу и обеспечение их выполнения; разработки путей развития бизнес-</p>

			анализа в организации
--	--	--	-----------------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	«Инновационная экономика атомной отрасли»	1-6	12/0/12	Т-6 (26)	36	КИ-6	3-ОПК-6, 3-ОПК-6, 3-ОПК-7, 3-ОПК-8, 3-ОПК-8, 3-

							ОПК-8, 3-ОПК-13, 3-ПК-1, 3-ПК-1, 3-ПК-2, 3-ПК-2, 3-ПК-4, 3-ПК-5, 3-ПК-5, 3-ПК-5, 3-ПК-5, 3-ПК-5, 3-ПК-6, 3-ПК-7, 3-ПК-7, 3-ПК-8, 3-ПК-10, 3-ПК-11, 3-ПК-13, 3-УК-2, 3-УК-3, 3-УКЦ-2, 3-УКЦ-3, 3-ОПК-2, 3-ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							2, 3- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, 3- ОПК- 6
2	«Экономика конструирования элементов и систем для ОИАЭ»	7-12	12/0/12	Т-12 (26)	36	КИ-12	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, 3,

							В- ОПК- 3, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, З- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, З- ОПК- 6, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-13, У-ОПК-13, В-ОПК-13, 3-ПК-1,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-УК-2, У-УК-2,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		24/0/24		72		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				28	3	3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В-

							ОПК- 3, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, 3- ОПК- 8, У- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							8, В- ОПК- 8, 3- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, 3- ОПК- 13, У- ОПК- 13, В- ОПК- 13, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-10, В-ПК-13, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							2, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							13, У- ПК- 13, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
--	--	--	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
--------	---------------------------	------------	----------------	------------

	<i>7 Семестр</i>	24	0	24
1-6	«Инновационная экономика атомной отрасли»	12	0	12
1	Методические основы использования инновационной экономики в Программе инновационного развития Госкорпорации «Росатом». Концентрация финансовых и кадровых ресурсов на приоритетах инновационного развития атомной отрасли. Рост инновационной выручки на зарубежных рынках. Создание новых точек экономического роста в регионах. Развитие экономических партнерств, формирование «пояса инноваций» вокруг объектов Госкорпорации «Росатом». Экономическое описание процессов: как мировые лидеры ставят задачи инновационного развития в соответствии с бизнес-стратегией. Экономическое обоснование положения, что инновационное развитие требуется для выполнения каждой стратегической задачи Госкорпорации «Росатом». Реализация Программы инновационного развития (ПИР) – программный подход к управлению инновациями и создание системы управления знаниями (СУЗ). Итоги выполнения в 2011-2015 годах в рамках ПИР более 50 проектов, из них свыше 40 - направлены на создание и внедрение новых технологий. Перспективы формирования в нашей стране Национальной технологической инициативы. Экономический смысл показателей EBITDA (модифицированная рентабельность операций) и ССДП (свободный денежный поток), объяснение как EBITDA влияет на ССДП	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
2	Экономическая основа реализации проектов ОИАЭ на отечественном и зарубежных рынках, принципы добросовестной конкуренции на мировом атомном рынке. Необходимость повышения доли выручки на международных рынках требует создания референтной базы ОИАЭ в нашей стране: сохранить лидирующую долю атомной генерации в энергобалансе России, снизить нормированную стоимость электроэнергии (LCOE) новых АЭС до 50 долл. США/МВтч, повысить эффективность инвестиций в развитие атомной генерации. Подтверждение уникальности технологий и компетенций на мировом уровне. Отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий (бенчмаркинг и технологический аудит). Полнота и своевременность охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности (ИС). Система управления инновационной деятельностью и система управления знаниями (СУЗ) в атомной отрасли. Анализ конкурентов – первый этап определения приоритетов в инновационном развитии и формировании пакета проектов ОИАЭ. Модернизация существующих технологий, продуктов и услуг для энергетических рынков и выход на новые неэнергетические рынки с проектно-конструкторскими	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	результатами в области ядерных технологий. Факторы (драйверы), влияющие на ключевые показатели Госкорпорации «Росатом»: объем продаж (количество выполненных заказов, проектов, проданных единиц продукции), цены на продукты (расценки на работы), затраты при исполнении работ, производстве продукции			
3	Методы работы с экспертами при обеспечении экономической эффективности проектной деятельности в области ОИАЭ Прогнозирование и стратегическое планирование, федеральный закон 172-ФЗ. Методы построения технологических прогнозов. Экспертное сообщество и работа с экспертами. Форсайт-ромб и его компоненты. Примеры форсайт-исследований по проектам реализации ОИАЭ. Результаты форсайт-исследований при развитии технологий. Прогноз использования инновационных технологий сталефибробетонной опалубки, заложенных в проекты АЭС ВВЭР-ТОИ для АЭС «Аккую» в Турции и АЭС «Руппур» в Бангладеш. Применение современных оперативных методов пооперационного контроля и оценки качества бетонных работ, а также комплексной диагностики и мониторинга технического состояния железобетонных конструкций АЭС. Роль проектно-конструкторской деятельности в снижении издержек при реализации ОИАЭ в рыночных условиях. Управление себестоимостью продукции как инструмент достижения стратегических показателей ГК: структура затрат производства, классификаторы затрат (по элементам и статьям, относительно объектов учета, по поведению относительно объемов производства и продаж). CAPEX и OPEX (определения, учетная политика, влияние на показатели госкорпорации в целом и предприятия).	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
4	Реализация проектов ОИАЭ и повышение эффективности капиталовложений в атомной отрасли. Новые решения по возведению конструкций ОИАЭ высокими крупноразмерными блоками, которые требуют разработки специальных систем слежения и мониторинга при производстве бетонных работ. Экономика многоканальной оптоволоконной системы измерения относительной деформации растяжения/сжатия и температуры, предназначенная для непрерывного мониторинга в режиме реального времени величины деформации и/или температуры контролируемого ОИАЭ. Экономически эффективная последовательность производства строительного-монтажных работ по всем объектам строительства АЭС, рационально скоординированная во времени с учетом пространственных ограничений и ограничений техники безопасности. Экономика глобальной кооперации и развитие долгосрочного партнерства: если в течение последних десятилетий наблюдалась глобализация цепочек производителей, то сейчас наблюдается глобализации	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	команд разработчиков, что требует необходимости объединения интернациональных географически распределенных групп в рамках одной команды, мотивация команды, реализующей ОИАЭ, имеет приоритетное значение. Экономические оценки эффективности локализации при реализации зарубежных проектов создания ОИАЭ.			
5	Методы формирования технологических дорожных карт в высокотехнологической сфере и конструирование элементов и систем для ОИАЭ Конструирование приборов и установок как инновационный процесс. Экономика конструирования и «квазициклическое» движение капитала с точки зрения политэкономического рассмотрения: начало движения капитала – авансированный капитал (инвестиции в основной капитал, включая ремонт) и расходы на оборотный капитал: рабочую силу, а также комплектующие, сырье и материалы. Дорожные карты проектных работ, сетевые графики и учет стоимости отдельных стадий. Дорожные карты производства новой продукции и оценка стоимостной составляющей. Оценка возможностей снижения издержек при конструктивной оптимизации ОИАЭ: сокращение числа трубопроводов, арматуры, кабельных изделий и пр. Формирование технологических дорожных карт создания конкретных конструкций, стоимостная оценка отдельных стадий и этапов, экономическая оценка эффективности масштабирования при серийном производстве конкретных изделий.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
6	Конструирование и проблемы взаимосвязи экономической динамики и инновационных процессов Теории экономического развития (The theories of economic development): рассматриваются процессы распределение дохода, недоиспользование ресурсов и моделирование процессов индустриализации создания конструкций элементов и систем для ОИАЭ, изменения уровня и качества образования для совершенствования конструкторской деятельности. Роль и влияние системы управления знаниями (СУЗ) на эффективность создаваемых конструкций. Управление конструкторскими коллективами: создание распределенных систем с телекоммуникационным доступом к результатам. Управление контентом инновационных разработок: базы данных, облачные технологии, мульти-D проектирование конкретных конструкций. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности: защита и охрана интеллектуальной собственности, лицензирование, экономика переуступки прав. Экономика и рыночные отношения в сфере реализации конструкций при формировании проектов ОИАЭ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7-12	«Экономика конструирования элементов и систем для ОИАЭ»	12	0	12

7	<p>Конструирование и экономика разделения труда в создании сложных инженерных объектов.</p> <p>Технологические системы разделения труда (СРТ) являются результатом специально организованного проектно-конструкторского мышления по операционализации и усложнению деятельности того или иного типа. СРТ увеличивает производительность труда, снижает себестоимость единицы продукта и повышает уровень зарплаты работников. Превращение процессов разделения труда в предмет специальной работы привело к тому, что сегодня на глобальном рынке конкурируют не предприятия, а именно системы разделения труда. Для конструирования и проектирования сложных инженерных систем (энергетических, авиационных, нефтедобывающих и пр.) эффективность СРТ выглядит особенно ярко. Например, концерну «Аэробас» для создания А-380 в конкуренции с СРТ, выстроенной фирмой «Боинг» для создания Боинг-787, только для производства наиболее крупных частей планера понадобились предприятия, расположенные в 10 городах Франции, Германии, Испании и Великобритании. Экономика уровня специализации: технологический уровень разбиения сложной проектно-конструкторской деятельности на составные части, уровень операционализации каждой такой части, минимизация количества стандартов, норм, процедур, технических средств, обслуживающих каждый такой компонент. Уровень кооперации: если разбивается проектно-конструкторская и производственная деятельность на части, раскладывается по предприятиям-поставщикам и исполнителям отдельных видов работ, то после этого система управления еще должна собрать результаты единое в целое. Экономика возможности вступить в коммуникативные и кооперативные связи, согласовать ТЗ, синхронизировать сроки, согласовать программные продукты, требования и технические характеристики продукта, контрольно-приемные этапы.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
8	<p>Конструирование и понятие жизненного цикла ОИАЭ как новый «технологический язык» в сфере инженерии и управления</p> <p>Технологические и конструкторский разработки, не учитывающие затраты на объект на протяжении полного срока его жизни, не конкурентоспособны на мировом рынке. При конструировании ОИАЭ жизненный цикл (ЖЦ) зачастую определяет итоговую экономическую эффективность конкретного проекта. В стандарте системной инженерии ISO/IEC 15 288 «Процессы жизненного цикла систем» вводится V-модель – типовое представление жизненного цикла конкретного изделия, блока, конструкции, продукта. Схема жизненного цикла изображает систему разделения труда (СРТ) - систему кооперации, которая должна быть организована вокруг сложного инженерного объекта. Экономическую схему</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>жизненного цикла можно рассмотреть как проект развития системы разделения труда. Методика расчета совокупных затрат по всему ЖЦ продукта - от разработки до вывода из эксплуатации. Главная проектно-конструкторская цель – максимизация ценности результата для клиента, принятие решения на основе понимания реальной рентабельности продукта с учетом капитальной и эксплуатационной составляющей (Capex+Opex) на рынке ОИАЭ. Экономика логистики при закупках оборудования заказчиком – эксплуатирующей организацией. Экономика кооперационных связей при формировании предложения на основе добавленной стоимости поставщиком оборудования.</p>			
9	<p>Технологические платформы и оценки экономических рисков реализации ОИАЭ на базе новых перспективных материалов</p> <p>В новом тысячелетии мировой рынок сооружения атомных электростанций (АЭС) сформировался как глобальный. Все экспортные проекты АЭС реализуются в развивающихся странах, перед которыми остро стоят задачи устойчивого экономического, энергетического, экологического и научно-технического развития. Проекты АЭС адаптируются под заказчика, включая в себя ряд сопутствующих услуг в области промышленности, финансировании, институционального развития, человеческого капитала и т.д. Этот феномен получил название «интегрированных продаж АЭС». Все проблемы с материалами, на базе которых конструируются и проектируются объекты использования атомной энергии (ОИАЭ), решаются на научной базе современного материаловедения. Ресурс работы ОИАЭ, определяемый чаще всего материалами конструкций, является главным достоинством на конкурентном рынке. Технологические платформы, базирующиеся на использовании новых материалов. Композитные технологии на базе углеродных волокон. Металлические композиты в сверхпроводниковой индустрии. Экономика композитных систем.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10	<p>Сравнение с лучшим опытом (бенчмаркинг) и коммерциализация технологий использования новых материалов при реализации ОИАЭ</p> <p>Можно выделить и условно сформулировать четыре этапа развития материаловедения на примере новых функциональных и конструкционных материалов для атомной отрасли, большинство из которых является либо цветными металлами, либо композитами на их основе. Экономика развития многих других направлений материаловедения: общего металловедения, материаловедения полимерных материалов, электротехнических, полупроводниковых и многих других. Динамика процесса материаловедческого вклада в эффективность конструкций происходит и в области перспективного «атомного материаловедения»: оно из</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>описательного постепенно превращается в предсказательное. Экономика первых трех этапов: поиск материалов на начальной стадии формирования ядерных технологий, инженерная отработка в ходе конструирования объектов использования атомной энергии и ресурсное обеспечение использования высоконадежных материалов в ходе многолетней эксплуатации ядерных объектов. Перспективы четвертого этапа: принципы рыночной экономики диктуют важнейшую задачу этого современного этапа — превращение материаловедения в прикладную «экономическую физику материалов» превращение материаловедения в науку, позволяющую на базе физических и физико-химических представлений и закономерностей предсказывать свойства материалов по исходному составу и показателям структуры и строения, а также их изменения под влиянием эксплуатационных воздействий. Доказательная база надежности использования материалов и экономические модели инновационных подходов к их применению позволят преодолеть сегодняшние трудности в интерпретации перспективных экономических показателей использования новых материалов. Экономические оценки эффективности использования новых материалов с учетом эффекта дисконтирования.</p>			
11	<p>Сопоставительный анализ использования новых материалов для реализации ОИАЭ</p> <p>Новые материалы в минувшую экономическую эпоху всегда были связаны с отраслевым развитием: черная металлургия, цветная металлургия, химическая промышленность новых материалов и пр. В настоящее время понятие отрасли исчезло не только из сферы организации и управления экономикой, но даже из статистики. Все это говорит о том, что основной целевой сферой нового этапа движения к массовому получению и использованию новых материалов должна стать масштабная экономическая зона, получившая наименование «мезоэкономика» или экономика крупных корпораций. Можно выделить четыре основные составляющие мезоэкономики: отраслевую мезоэкономику, к которой относятся отрасли и подотрасли народного хозяйства; межотраслевую мезоэкономику, включающую межотраслевые вертикальные комплексы, устойчивые над отраслевыми комплексы, типа военно-промышленного комплекса (ВПК); региональную мезоэкономику, к которой относятся регионы, другие территориальные группы предприятий и организаций; межрегиональную мезоэкономику, базирующуюся на территориальных социально-экономических образованиях. Для всех этих видов мезоэкономических систем характерно: наличие в их составе самостоятельных объектов; отсутствие как императивных рыночных, так и жестких административных связей между объектами;</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	наличие сложного комплекса отношений между объектами, включающего элементы конкуренции, кооперации, координации и коэволюции (согласованного развития); отсутствие единого «центра управления». Экономические оценки использования новых материалов в корпоративных системах с учетом эффекта масштабирования и выхода на внешние рынки.			
12	Экономика новых перспективных материалов для формирования и реализации Национальной технологической инициативы В конце 2014 года была в президентском послании номинирована «Национальная технологическая инициатива - НТИ», разработка которой была поручена Правительству, Российской академии наук и Агентству стратегических инициатив. Сейчас активность по разработке НТИ возросла и началось привлечение молодежи, надежда на инициативность которой поддерживает уверенность в успехе формирования итоговой НТИ. Сформированы девять перспективных рынков, в каждом из которых заметную роль играют новые материалы. Практически все новые материалы базируются на цветных металлах, включая порошки для «аддитивных технологий», без новых материалов технологические инициативы бесперспективны. Термин «аддитивные производства» подразумевает не только использование 3D-принтеров, но и многие другие технологии: холодное газодинамическое напыление, детонационные порошковые технологии и пр. Главное в реализации этих технологий – наличие порошков должного качества и необходимого переменного состава. Так для изготовления зубных протезов - наиболее коммерциализированной аддитивной технологии – используется система хром-кобальт, а для многих инженерных применений используются порошки «инконели» - на базе никеля, а также композиции: титан-алюминий-ванадий. Все технологические особенности использования таких порошков (включая размер порошков, их сферичность и пр.) требуют фундаментального изучения и описания. Экономика аддитивных технологий в настоящее время находится на начальной стадии своего развития, но за этим направлением получения и использования новых материалов в ответственных конструкциях большое будущее.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 3	<p>Инновационная экономика атомной отрасли Детализация экономического описания процессов: как мировые лидеры ставят задачи инновационного развития в соответствии с бизнес-стратегией. Экономическое обоснование положения, что инновационное развитие связано в проектно-конструкторской деятельности в области создания ОИАЭ.</p>
4 - 6	<p>Экономика проектирования ОИАЭ Экономика многоканальной оптоволоконной системы измерения относительной деформации растяжения/сжатия и температуры, предназначенная для непрерывного мониторинга в режиме реального времени величины деформации и/или температуры контролируемого ОИАЭ. Экономически эффективная последовательность производства строительно-монтажных работ по всем объектам строительства АЭС, рационально скоординированная во времени с учетом пространственных ограничений и ограничений техники безопасности. Экономика глобальной кооперации и развитие долгосрочного партнерства: если в течение последних десятилетий наблюдалась глобализация цепочек производителей, то сейчас наблюдается глобализация команд разработчиков, что требует необходимости объединения интернациональных географически распределенных групп в рамках одной команды, мотивация команды, реализующей ОИАЭ, имеет приоритетное значение. Экономические оценки эффективности локализации при реализации зарубежных проектов создания ОИАЭ. Цели декомпозиции критериев конкурентоспособности проектов ОИАЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создание системы контроля достижения конкурентоспособности; • распределение ответственности между участниками проектной деятельности; • выявление факторов, в наибольшей степени влияющих на конкурентоспособность и определение направлений для последующей оптимизации. <p>Сравнение способов декомпозиции критериев конкурентоспособности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распределение пропорционально структуре затрат; - масштабирование по проектным показателям; - применение удельных стоимостных и проектных

	<p>показателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - иерархическая детализация требуемого снижения; - применение актуальных данных по составу затрат на изготовление; - комбинация вышеуказанных способов. <p>Понятие об индексах-дефляторах по инвестициям в основной капитал и уровне инфляции, которые приняты на основании Сценарных условий Госкорпорации «Росатом» для долгосрочного инвестиционного планирования на 2015-2027 гг. и последующие годы.</p>
7 - 9	<p>Экономика конструирования элементов и систем для ОИАЭ</p> <p>Роль и влияние системы управления знаниями (СУЗ) на эффективность создаваемых конструкций. Управление конструкторскими коллективами: создание распределенных систем с телекоммуникационным доступом к результатам. Управление контентом инновационных разработок: базы данных, облачные технологии, мульти-D проектирование конкретных конструкций. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности: защита и охрана интеллектуальной собственности, лицензирование, экономика переуступки прав. Экономика и рыночные отношения в сфере реализации конструкций при формировании проектов ОИАЭ. Экономическая схема жизненного цикла (ЖЦ), которую можно рассмотреть как проект развития системы разделения труда. Методика расчета совокупных затрат по всему ЖЦ продукта - от разработки до вывода из эксплуатации. Главная проектно-конструкторская цель – максимизация ценности результата для клиента, принятие решения на основе понимания реальной рентабельности продукта с учетом капитальной и эксплуатационной составляющей (Сарех+Орех) на рынке ОИАЭ. Экономика логистики при закупках оборудования заказчиком – эксплуатирующей организацией. Экономика кооперационных связей при формировании предложения на основе добавленной стоимости поставщиком оборудования.</p>
10 - 12	<p>Экономика выбора материалов элементов и систем для ОИАЭ</p> <p>Сформированные в рамках Национальной технологической инициативы девять перспективных рынков, в каждом из которых заметную роль играют новые материалы. Оценка того, что практически все новые материалы базируются на цветных металлах, включая порошки для «аддитивных технологий», без новых материалов технологические инициативы бесперспективны. Термин «аддитивные производства» подразумевает не только использование 3D-принтеров, но и многие другие технологии: холодное газодинамическое напыление, детонационные порошковые технологии и пр. Получение и использование новых материалов должно</p>

сопровождаться соответствующими бизнес-процессами, экономическая эффективность которых только и может поддерживать процесс инновационного развития. Мезоэкономические системы функционируют и взаимодействуют с обществом по иным законам, чем микроэкономические. Интересы общества и государства должны учитываться в деятельности мезоэкономических систем иначе и в значительно большей степени, чем в деятельности микроэкономических корпораций, компаний, фирм, предприятий.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Главная образовательная технология: приближение обучения к реальным задачам экономики атомной отрасли: симулятор и бинарное проектирование инженерных и экономических решений, тесты и кейсы. При реализации аудиторных занятий (24 часа) занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией). На лабораторных работах используются кейс-технологии и бинарное проектирование, предусмотрено использование также игровых подходов к образовательной деятельности. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к зачету, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения заданий с помощью электронных учебных элементов системы электронного обучения «ИНФОМИФИСТ».

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-2	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-2	З, КИ-12, Т-12
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-1	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-1	З, КИ-12, Т-12
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-10	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-10	З, КИ-12, Т-12
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-4	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-4	З, КИ-12, Т-12

ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-5	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-5	З, КИ-12, Т-12
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-7	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-7	З, КИ-12, Т-12
УК-2	З-УК-2	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-УК-2	З, КИ-12, Т-12
	В-УК-2	З, КИ-12, Т-12
УК-3	З-УК-3	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-УК-3	З, КИ-12, Т-12
	В-УК-3	З, КИ-12, Т-12
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-УКЦ-2	З, КИ-12, Т-12
	В-УКЦ-2	З, КИ-12, Т-12
УКЦ-3	З-УКЦ-3	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-УКЦ-3	З, КИ-12, Т-12
	В-УКЦ-3	З, КИ-12, Т-12
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
ОПК-6	З-ОПК-6	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-6	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-6	З, КИ-12, Т-12
ОПК-8	З-ОПК-8	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-8	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-8	З, КИ-12, Т-12
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-7	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-7	З, КИ-12, Т-12
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-8	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-8	З, КИ-12, Т-12
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-1	З, КИ-12, Т-12
	В-ПК-1	З, КИ-12, Т-12
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-2	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-2	З, КИ-12, Т-12
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-3	З, КИ-12, Т-12
ОПК-6	З-ОПК-6	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-6	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-6	З, КИ-12, Т-12
ОПК-8	З-ОПК-8	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-8	З, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-8	З, КИ-12, Т-12
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-2	З, КИ-12, Т-12

	В-ПК-2	3, КИ-12, Т-12
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-6	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-6	3, КИ-12, Т-12
ОПК-13	3-ОПК-13	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-13	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-13	3, КИ-12, Т-12
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-3	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-3	3, КИ-12, Т-12
ОПК-6	3-ОПК-6	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-6	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-6	3, КИ-12, Т-12
ОПК-7	3-ОПК-7	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-7	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-7	3, КИ-12, Т-12
ОПК-8	3-ОПК-8	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-8	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-8	3, КИ-12, Т-12
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
ПК-13	3-ПК-13	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-13	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-13	3, КИ-12, Т-12
ПК-2	3-ПК-2	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-2	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-2	3, КИ-12, Т-12
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-5	3, КИ-12, Т-12
ОПК-2	3-ОПК-2	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ОПК-2	3, КИ-12, Т-12
	В-ОПК-2	3, КИ-12, Т-12
ПК-11	3-ПК-11	3, КИ-6, КИ-12, Т-6, Т-12
	У-ПК-11	3, КИ-12, Т-12
	В-ПК-11	3, КИ-12, Т-12

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 47 Анализ инновационной деятельности : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ П 90 Коммерциализация технологий и промышленные инновации : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ С 44 Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 33 Н 84 Основы цифровой экономики : учебник, Москва: Кнорус, 2021

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практикум 1: «Инновационная экономика атомной отрасли».

Экономическая разминка 1: рыночное пространство, которое складывается из самостоятельных, хотя и связанных между собой рынков, фактически составляющие рыночного пространства - подсистемы рынков, типы рынков (монополия, двусторонняя олигополия, монополия и пр.), инфляционные факторы экономики и коэффициенты-дефляторы.

Творческое задание: провести по предлагаемой методике с учетом ТЗ сравнительный анализ существующих способов оценки экономической эффективности инновационных проектов и определить возможность их применения для ОИАЭ с учетом жизненного цикла производства продукции.

Кроссдисциплинарное задание: сопоставить инженерные решения по проекту «Прорыв» и экономические перспективы вариантов реализации LCOE (стоимости электроэнергии) по трем типам теплоносителя для реакторов на быстрых нейтронах: натрий, свинец, свинец-висмут.

Кейс № 1: бинарное проектирование и игровые технологии сравнительного анализа по стоимостным показателям капиталовложений в три варианта реактора на быстрых нейтронах и сопоставительному сравнению атомной генерации с возобновляемой энергетикой.

Практикум 2: «Экономика проектирования ОИАЭ».

Экономическая разминка 2: индекс концентрации производства, который измеряет сумму долей крупнейших фирм на рынке, для одного и того же числа крупнейших фирм, чем больше индекс концентрации, тем дальше рынок от идеала совершенной конкуренции, назвать несколько различных групп целей, которые могут ставить и достигать компании, используя сделки слияний и поглощений, которые отвечают их экономическим целям.

Творческое задание: разработать по ТЗ методику формирования портфеля инновационных проектов и мониторинга их реализации для обеспечения прибыльности работы хозяйствующих субъектов в условиях высокой ценовой волатильности рынка.

Кроссдисциплинарное задание: сопоставить инженерные решения по проекту «Прорыв» и экономические перспективы вариантов LCOE (стоимости электроэнергии) по трем типам теплоносителя для реакторов на быстрых нейтронах: натрий, свинец, свинец-висмут.

Кейс № 2: бинарное проектирование и игровые технологии сравнительного анализа конкурентоспособности проектных решений проекта «Прорыв» с другими видами генерации. Разработка критериев конкурентоспособности, обеспечивающих коммерческую эффективность проектов инновационных энергоблоков, превосходящую конкурирующие виды генерации.

Практикум 3: «Экономика конструирования элементов и систем для ОИАЭ».

Экономическая разминка 3: существуют три формы специализации промышленного производства - предметная, поддетальная, технологическая (стадийная), провести их сравнение, экономика комбинирования, то есть объединения в одном промышленном предприятии нескольких технологически связанных специализированных производств разных отраслей, ведущее из этих производств определяет профиль, отраслевые особенности, специализацию по выпуску той или иной готовой продукции и в основном внутрипроизводственную структуру комбината.

Творческое задание: сформировать по ТЗ организационно-методические рекомендации по совершенствованию технологии экономической оценки принятия управленческих решений при инвестировании средств в инновационные проекты, учитывающие их портфельный характер и жизненный цикл хозяйственной деятельности.

Кроссдисциплинарное задание: сопоставить инженерные решения по проекту «Прорыв» и экономические перспективы вариантов LCOE (стоимости электроэнергии) по трем типам теплоносителя для реакторов на быстрых нейтронах: натрий, свинец, свинец-висмут.

Кейс № 3: бинарное проектирование и игровые технологии сравнительного анализа конкурентоспособности конструкторских решений элементов и систем ОИАЭ на примере проекта «Прорыв» и других проектов. Сравнительный экономический анализ конструкторских решений систем безопасности, топливообеспечения, дозиметрии и пр. Формирование и решение практических задач по экономике конструирования в рамках новых приоритетных направлений диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности: системы безопасности (СБ), АСУТП, электротехника, средства и методы вычислений, лазерные и ускорительные технологии, манипуляторная и робототехника.

Практикум 4: «Экономика выбора материалов элементов и систем для ОИАЭ».

Экономическая разминка 4: экономика жизненного цикла ОИАЭ - продолжительность действия АЭС с учетом постройки и вывода из эксплуатации составляет примерно 80 лет, из которых эта АЭС генерирует электроэнергию примерно 60 лет, в этот период ядерное топливо регулярно модернизируется с целью повышения его технико-экономических характеристик, надежности и безопасности при эксплуатации.

Творческое задание: по предлагаемому ТЗ провести аналитическое сравнение и сопоставительный экономический анализ использования аддитивной порошковой технологии для изготовления конкретного изделия и традиционной металлообработки.

Кроссдисциплинарное задание: сопоставить инженерные решения по проекту «Прорыв» и экономические перспективы вариантов LCOE (стоимости электроэнергии) по трем типам теплоносителя для реакторов на быстрых нейтронах: натрий, свинец, свинец-висмут.

Кейс № 4: бинарное проектирование и игровые технологии сравнительного анализа конкурентоспособности подготовки и эксплуатации жидкометаллических теплоносителей

реакторов на быстрых нейтронах проекта «Прорыв»: сравнение стоимостных показателей натрия, свинца и эвтектического сплава свинец-висмут по соотношению капитальной и эксплуатационной составляющей (Сарех+Орех). Формирование и решение практических задач по экономике выбора материалов при конструировании объектов и систем в рамках новых приоритетных направлений диверсифицированного конверсионного развития атомной промышленности: системы безопасности (СБ), АСУТП, электротехника, средства и методы вычислений, лазерные и ускорительные технологии, манипуляторная и робототехника.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Целью изучения данной дисциплины являются формирование у студентов теоретико-методологических знаний и закрепление профессиональных навыков в области решения прикладных задач в атомной отрасли на основе учета закономерностей становления и развития цифровой экономики, общих свойств информации и особенностей информационных процессов.

Содержание учебной программы представляет собой развитие полученных ранее знаний в области стратегии развития предприятий и используемых для этого информационных систем и технологий.

Главная образовательная технология: приближение обучения к реальным задачам экономики атомной отрасли: симулятор и бинарное проектирование инженерных и экономических решений, тесты и кейсы. При реализации аудиторных занятий занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией). На лабораторных работах используются кейс-технологии и бинарное проектирование, предусмотрено использование также игровых подходов к образовательной деятельности.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к зачету, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения заданий и тестов с помощью электронных учебных элементов системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

По каждому модулю имеются тестовые задания, позволяющие в численной форме (доля правильно данных ответов) и в творческом конкурсе на базе кейс-технологий оценить восприятие материала курса учащимися. По завершению курса проводится деловая игра «Башня-генератор», оценка участия в которой входит в итоговую оценку (зачет) по столбальной шкале.

Компьютерные тесты по каждому разделу выставлены в системе электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Автор(ы):

Путилов Александр Валентинович, д.т.н., профессор

