

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы научных исследований в ядерной энергетике

Код модуля
1154126

Модуль
Основы научной деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Ташлыков Олег Леонидович	доктор технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- **Климова Виктория Андреевна, Старший преподаватель, атомные станции и возобновляемые источники энергии**
- **Ташлыков Олег Леонидович, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники энергии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы научных исследований в ядерной энергетике

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	7	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы научных исследований в ядерной энергетике

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-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку	З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной	Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>собственности в соответствии с нормативными требованиями У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p>	
<p>ПК-1 -Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий</p>	<p>З-1 - Сформулировать базовые принципы и методы организации научных исследований, цели и задачи исследования З-2 - Перечислить основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов З-3 - Перечислить области использования атомной энергии З-4 - Перечислить основные направления научных исследований в области атомной энергетики З-5 - Сделать обзор основных направлений развития и проблем тепловой и атомной энергетики мира и России З-7 - Изложить основные принципы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ З-8 - Сделать обзор требований законодательства Российской Федерации по проведению научных исследований и конструкторских разработок З-9 - Перечислить основные этапы создания компьютерной модели и проведения компьютерного эксперимента П-1 - Осуществлять сбор информации по теме исследования, в том числе в цифровой среде У-1 - Формулировать цели и задачи исследования У-2 - Выбирать адекватные источники научно-технической</p>	<p>Домашняя работа № 1 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>информации в сфере ядерной энергетики и технологий</p> <p>У-3 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию в сфере ядерной энергетики и технологий и определять возможность ее применения в перспективных разработках</p> <p>У-5 - Различать особенности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-6 - Правильно интерпретировать требования законодательства Российской Федерации в сфере научных исследований</p> <p>У-7 - Обоснованно выбирать программные комплексы вычислительной гидродинамики и инженерного анализа для решения исследовательских и проектно-конструкторских задач</p>	
<p>ПК-10 -Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать способность использовать справочные ресурсы для выбора и применения инструментов работы в пакетах офисных программ и системах компьютерной верстки</p> <p>З-1 - Интерпретировать стандарты, методики и инструкции, определяющие порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор компьютерных технологий сообразно поставленной оформительской задаче</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт оформления отчета по научно-исследовательской работе, содержащего графики, таблицы, формулы, библиографический список</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования пакетов</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

	офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности У-1 - Анализировать требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности (статьи, отчета и др.)	
--	---	--

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 1</i>	7,4	40
<i>Контрольная работа 1</i>	7,6	30
<i>Контрольная работа 2</i>	7,8	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа 2</i>	7,13	20
<i>Домашняя работа 3</i>	7,16	20
<i>Выполнение практических работ</i>	7,17	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>Выполнение лабораторных работ 1 п/с</i>	7,9	50
<i>Выполнение лабораторных работ 2 п/с</i>	7,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
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		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 3</i>	8,5	20

<i>контрольная работа 4</i>	8,8	20
<i>Выполнение практических работ</i>	8,17	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.4		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.6		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	8,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
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
<i>Выполнение расчета</i>	8,17	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0.5		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0.5		

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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Основные принципы планирования научного исследования
 2. Структура и этапы научного исследования
 3. Составление аналитического обзора библиографических источников по теме исследования
 4. Библиографические и реферативные базы данных и работа с ними
 5. Наукометрические показатели
 6. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов
 7. Статистическая обработка и графическое представление результатов эксперимента
 8. Отчет о научно-исследовательской работе: требования нормативной документации
 9. Решение задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
 10. Математические модели, сетки и сеточные схемы в пакетах вычислительной гидродинамики
 11. Эффективность термодинамических циклов. Эксергетический анализ
 12. Первые атомные станции. Опыт решения инженерных проблем
 13. Проблемы вывода объектов использования атомной энергии из эксплуатации
 14. Пути повышения эффективности использования тепла в схемах АЭС
 15. Методы снижения дозовых затрат персонала АЭС
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Методика расчета характеристик поля ионизирующих излучений
2. Моделирование дозовых полей от точечного и протяженного источников ионизирующих излучений
3. Моделирование дозовых полей от объемных источников ионизирующих излучений
4. Построение поля воздушной кермы от радиоактивно-загрязненного оборудования в помещении АЭС
5. Базы ядерных данных в научных исследованиях
6. Определение коэффициента ослабления излучения с помощью базы данных XCOM

7. Метод Монте-Карло и его применение для изучения взаимодействия излучения с веществом
 8. Моделирование радиационной защиты с использованием расчетных кодов на основе метода Монте-Карло
 9. Постановка и проведение эксперимента с использованием кодов вычислительной гидродинамики
 10. Верификация и валидация компьютерных моделей
 11. Выбор оптимальной расчетной сетки при работе в пакетах вычислительной гидродинамики
 12. Выбор полуэмпирической модели турбулентности при работе в пакетах вычислительной гидродинамики
 13. Изучение режимов теплообмена стержневых ТВЭЛов с применением компьютерного моделирования
 14. Определение нестационарной температуры ТВЭЛ при изменении тепловыделения с применением компьютерного моделирования
 15. Исследование локального коэффициента теплоотдачи в пароперегревательном модуле ПГ с применением компьютерного моделирования
 16. Исследование изотопного состава радиоактивных загрязнений, характерного для реакторных установок различных типов
 17. Определение энергетического спектра излучения по изотопному составу загрязнений
 18. Анализ эффективности использования тепловой энергии в схемах АЭС
- 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 № 1

Примерный перечень тем

1. Наукометрические показатели

Примерные задания

Ответить на контрольные вопросы:

1. Установите соответствие между названием статьи и УДК (даны четыре примера).
 2. Что такое ISBN?
 3. Определите по ISSN название журнала (дан один пример).
 4. Что такое DOI? Каким изданиям он присваивается? Как найти издание по DOI?
 5. Что такое индекс Хирша? Как его определить?
 6. Что такое РИНЦ?
 7. Какие из перечисленных журналов входят в текущий перечень ВАК (даны пять примеров)?
 8. Что такое импакт-фактор журнала? Как его определить?
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Базы ядерных данных

Примерные задания

Решите задачи и ответьте на контрольные вопросы.

1. При помощи инструмента Live Chart of Nuclides, расположенного на странице <https://www-nds.iaea.org/relnsd/vcharthtml/VChartHTML.html>, определите (изотопы по вариантам):

- энергию связи на один нуклон изотопа в кэВ (округлить до единиц);
- какой вид распада характерен для изотопа, с какой вероятностью;
- чему равен период полураспада изотопа.

2. Какие данные содержит Библиотека оцененных ядерных данных Evaluated Nuclear Data File (ENDF)?

3. Что содержит база ядерных данных EXFOR?

4. Какие данные можно получить с помощью онлайн-базы данных NIST XCOM? (Даны пять примеров, выбрать).

5. Определите с помощью XCOM массовый коэффициент ослабления ванадия при энергии гамма-квантов 1 МэВ. Ответ округлить до 2 значащих цифр.

6. Определите с помощью программы XCOM, какая смесь имеет лучшие защитные свойства относительно гамма-квантов с энергией 1 МэВ:

- a. SiO₂ - 42%, MgO - 43%, H₂O - 12%, Fe₂O₃ - 3%
- b. CaO - 33%, SO₃ - 47%, H₂O - 20%

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Повышение тепловой эффективности АЭС

Примерные задания

Ответить на контрольные вопросы.

1. Что такое термический КПД АЭС? Какие способы повышения термического КПД можно предложить для АЭС?

2. Как влияет внутренний относительный КПД турбины на показатели АЭС?

3. Как влияет глубина вакуума в конденсаторе на показатели АЭС?

4. Какие способы утилизации низкопотенциальной сбросной теплоты вы знаете?

5. Как можно повысить КИУМ АЭС?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Оптимизация радиационной защиты

Примерные задания

Ответить на контрольные вопросы.

1. Перечислите основные принципы радиационной безопасности. В чем заключается принцип ALARA?

2. Какие материалы используют для защиты от нейтронного излучения?

3. Какие материалы эффективны для защиты от гамма-излучения?
4. Какой изотопный состав загрязнений характерен для АЭС с реакторами типа ВВЭР?
5. Назовите основные проблемы вывода из эксплуатации АЭС с реакторами типа РБМК.

6. Какие организационные меры снижения дозовых нагрузок внедрены на АЭС? Какие могут быть внедрены?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Построение полей воздушной кермы в помещении

Примерные задания

В помещении размером 3х4 м расположены три трубопровода и бак. В трубопроводах течет среда, содержащая изотопы И1 с объемной активностью А1 Бк и И2 с объемной активностью А2 Бк. В баке содержится среда, загрязненная изотопом И3 с объемной активностью А3 Бк.

Построить поля воздушной кермы в помещении в моменты времени 0 с, 10 сут., 1 год, 3 года.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Определение коэффициента ослабления гамма-излучения различными материалами

Примерные задания

Дано: материалы радиационной защиты (металл, вещество, смесь - всего пять), источники ионизирующих излучений (два).

1. Определите энергию гамма-излучения, испускаемого источником.
2. Для заданного материала определите, пользуясь справочными таблицами, толщину слоя половинного ослабления гамма-излучения.
3. Определите массовый коэффициент ослабления, пользуясь онлайн-базой данных NIST XCOM.

4. Какой из материалов наилучшим образом ослабляет излучение первого источника? Какой - второго?

5. В каком порядке лучше расположить слои защиты, если эта защита двухслойная и состоит из слоя металла и слоя пластика?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Составление аналитического обзора литературы

Примерные задания

Даны темы исследований (по вариантам).

1. Используя реферативные базы данных eLibrary, Scopus или другие, найдите не менее пяти русскоязычных и трех англоязычных статей по данной тематике, опубликованных в течение последних 10 лет. Выпишите название, авторов, аннотацию статьи. Укажите наукометрические показатели журналов, в которых опубликованы статьи (импакт-фактор

за два года и за пять лет), и самих статей (количество цитирований). Есть ли у данных статей DOI? Как получить доступ к полному тексту данных статей?

2. Подберите для темы исследования УДК, ГРНТИ.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Планирование научного исследования.

2. Классификация научных исследований.

3. Понятие инновации. Классификация инноваций.

4. Нормативная база научных исследований.

5. Структура и этапы научного исследования.

6. Понятие методологии научных исследований.

7. Лабораторные, модельные, опытно-промышленные установки для проведения исследований.

8. Реферативные базы данных.

9. Наукометрические показатели.

10. Структура отчета по научно-исследовательской работе.

11. Модель и моделирование в научном исследовании.

12. Постановка эксперимента. Особенности компьютерного эксперимента.

13. Валидация и верификация компьютерной модели.

14. Обработка данных эксперимента. Графическое представление данных.

15. Базы ядерных данных.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Понятие научного исследования. Классификация научных исследований.

2. Структура и этапы научного исследования. Классификация научных исследований.

3. Понятие методологии научных исследований. Эмпирические, эмпирико-теоретические и теоретические методы познания.

4. Понятия "модель" и "моделирование" в научном исследовании. Классификация моделей и формы моделирования.

5. Понятие "инновация" Классификация инноваций. Содержание инновационного процесса и его этапы.

6. Составление аналитического обзора литературы. Реферативные базы данных.

7. Наукометрические показатели.

8. Патентные исследования. Виды патентного поиска.

9. Виды научных статей. Структура научной статьи.

10. Структура отчета о научно-исследовательской работе. Требования к оформлению.

11. Постановка компьютерного эксперимента.

12. Модели и расчетные сетки пакетов вычислительной гидродинамики.

13. Моделирование турбулентных течений. Выбор полуэмпирической модели.

14. Валидация и верификация компьютерной модели. Оценка погрешности компьютерного эксперимента.
 15. Базы ядерных данных. Структура, виды данных, особенности использования.
 16. Метод Монте-Карло для моделирования взаимодействия излучения с веществом.
 17. Основные направления научных исследований в ядерной энергетике.
 18. Особенности внедрения научных разработок на ОИАЭ.
 19. Методы снижения дозовых нагрузок персонала АЭС.
 20. Методы повышения эффективности использования тепла АЭС.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.3. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Способы переработки радиоактивного графита.
2. Расчет изотопного состава радиоактивных загрязнений.
3. Использование тепловой энергии АЭС для опреснения.
4. Радиационно-защитные свойства бетонов с различными наполнителями.
5. Расчет толщины защиты контейнера для радиоактивных отходов

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-1	П-1	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Практические/семинарские занятия
			ПК-10	П-3	