

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

|                                                         |                                                                                |         |          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.04.02 Ядерные физика и технологии</b>                                    |         |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии</b>            |         |          |
| Специализация                                           | <b>Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки</b> |         |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                              |         |          |
| Курс                                                    | <b>1</b>                                                                       | семестр | <b>2</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                                                                       |         |          |

|                                                      |                                                                                    |                         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Зав. кафедрой-руководитель<br>ОЯТЦ на правах кафедры |  | <b>А.Г. Горюнов</b>     |
| Руководитель ООП                                     |                                                                                    | <b>В.В. Верхотурова</b> |
| Преподаватель                                        |                                                                                    | <b>М.Е. Силаев</b>      |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Ядерная и радиационная безопасность» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                   | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                   |
| Ядерная и радиационная безопасность                           | 2       | УК(У)-4         | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия                                                                                                                                 | И.УК(У)-4.2                       | Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)                                                                                    | УК(У)-4.2В1                                                 | Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.) |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-4.2У1                                                 | Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | И.УК(У)-4.3                       | Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат | УК(У)-4.3В1                                                 | Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-4.3У1                                                 | Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, связанные с направлением подготовки                                                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-4.3З1                                                 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде                                                                                               |
|                                                               |         | ОПК(У)-2        | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                                                                                 | И.ОПК(У)-2.1                      | Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными методами исследования                                                  | ОПК(У)-2.1В1                                                | Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы                                                                                                        |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.1У1                                                | Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                        |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ОПК(У)-2.1З1                                                | Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы                                                                                                                    |
|                                                               |         | ПК(У)-1         | Способен управлять персоналом, учитывая мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала, разрабатывать и внедрять меры, направленные на профилактику и предупреждение производственного травматизма, | И.ПК(У)-1.2                       | Планирует и организует проведение проверок рабочих мест на соответствие требованиям по охране труда и технологической безопасности                                            | ПК(У)-1.2В1                                                 | Владеет опытом проведения анализа, выявления тенденций и разработки предложений по повышению надежности и безопасности                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.2У1                                                 | Умеет использовать нормативную и техническую документацию в своей профессиональной деятельности                                                                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.2У2                                                 | Умеет собирать и фиксировать необходимую информацию                                                                                                                                                                            |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.2У3                                                 | Умеет сравнивать параметры с регламентируемыми значениями                                                                                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.2У4                                                 | Умеет изучать и использовать передовой опыт в своей профессиональной деятельности                                                                                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ПК(У)-1.2З1                                                 | Знает государственное и международное законодательство и требования в области                                                                                                                                                  |

|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         | предотвращение экологических нарушений                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | ядерной и радиационной безопасности                                                                                                                                                                       |
|  |  | ПК(У)-4 | Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды | И.ПК(У)-4.1 | Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды | ПК(У)-1.232 | Знает принципы культуры безопасности                                                                                                                                                                      |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1В2 | Владеет навыками выбора и применения методик для разработки моделей воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду                                                                     |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1В3 | Владеет опытом подготовки исходных данных                                                                                                                                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1В4 | Владеет опытом проведения расчетов ядерных и радиационных характеристик                                                                                                                                   |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1У2 | Умеет производить литературный поиск необходимых научно- и нормативно-технических материалов                                                                                                              |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1У3 | Умеет использовать современные методы оценки ядерных и радиационных параметров                                                                                                                            |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.1У4 | Умеет применять современные математические методы ведения расчетов и обработки их результатов                                                                                                             |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.132 | Знает условия нормальной и аварийной эксплуатации ядерных и радиационных объектов                                                                                                                         |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.133 | Знает перечень и методы оценки ядерных и радиационных характеристик                                                                                                                                       |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.134 | Знает нормы и правила ядерной, радиационной безопасности                                                                                                                                                  |
|  |  | ПК(У)-7 | Способен производить оценку рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения                                                                                            | И.ПК(У)-7.1 | Выбирает критерии безопасной работы ядерной установки и оценивает риски при эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.1В3 | Владеет навыками разработки технических и административных мер и мероприятий по повышению безопасности и безаварийной работы ядерных установок                                                            |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.1В4 | Владеет методами и технологиями прогнозирования экологической и радиационной обстановки и осуществления оценки индивидуальных дозовых нагрузок на персонал и население при возможных радиационных авариях |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.1У3 | Умеет работать с нормативной и технической документацией                                                                                                                                                  |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.1У4 | Умеет применять принципы обеспечения безопасной работы объектов использования атомной энергии                                                                                                             |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.1У5 | Умеет сравнивать параметры с регламентируемыми значениями                                                                                                                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.1У6 | Умеет применять методы контроля за ядерным и радиационным состоянием энергетической установки                                                                                                             |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.132 | Знает методы предупреждения и ликвидации аварий                                                                                                                                                           |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-7.133 | Знает нормативные акты, регулирующие вопросы организации эксплуатации и обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии                                                                   |

|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.134  | Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы ядерной и радиационной безопасности                                                                                                |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    | И.ПК(У)-7.2 | Участует в разработке и внедрении мероприятий, направленных на обеспечение ядерной и радиационной безопасности                                                                                                                                                             | ПК(У)-7.2В1  | Владеет навыками прогнозирования экологической и радиационной обстановки и осуществления оценки индивидуальных дозовых нагрузок при нормальной эксплуатации и отклонениях от нормальной эксплуатации |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.2У1  | Умеет выполнять расчетные оценки, необходимые для сопровождения ядерной и радиационной безопасности при нормальной эксплуатации и отклонениях от неё                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.2У2  | Умеет определять необходимые средства защиты и виды индивидуального дозиметрического контроля                                                                                                        |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.2У3  | Умеет применять меры для обеспечения недопущения радиационного загрязнения окружающей среды                                                                                                          |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.231  | Знает методы расчета доз внешнего и внутреннего облучения персонала и населения                                                                                                                      |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.232  | Знает методы прогнозирования радиационной обстановки                                                                                                                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.233  | Знает порядок применения средств контроля и защиты от ионизирующих излучений                                                                                                                         |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.234  | Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы ядерной и радиационной безопасности                                                                                                |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    | И.ПК(У)-7.3 | Составляет и анализирует сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывает методы уменьшения риска их возникновения                                                                                                                                                    | ПК(У)-7.3У1  | Умеет производить поиск необходимых научно- и нормативно-технических материалов                                                                                                                      |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.3У2  | Умеет использовать нормативные требования и методические указания в своей профессиональной деятельности                                                                                              |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.3У3  | Умеет разрабатывать необходимые меры в условиях проектных, запроектных и тяжелых аварий                                                                                                              |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.331  | Знает типовые методики проведения расчетов                                                                                                                                                           |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.332  | Знает методы предупреждения и ликвидации аварий                                                                                                                                                      |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.333  | Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы ядерной и радиационной безопасности                                                                                                |
|  |  | ПК(У)-8 | Способен анализировать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам | И.ПК(У)-8.1 | Проводит критический анализ технических и расчетно-технических разработок в области ядерных установок, технологий и оборудования, использует данные анализа при определении их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим | ПК(У)-8.1В4  | Владеет навыками проведения анализа разработок, выявления тенденций и подготовки предложений по повышению надежности и безопасности                                                                  |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-8.1.У4 | Умеет использовать законодательную, нормативную и техническую документацию в своей профессиональной деятельности                                                                                     |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-8.1У5  | Умеет применять стандарты и методики в области ядерной и радиационной безопасности                                                                                                                   |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-8.1У6  | Умеет собирать и фиксировать информацию,                                                                                                                                                             |

|  |  |  |  |  |                   |             |                                                                                                                                   |
|--|--|--|--|--|-------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | нормативным актам |             | сравнивать параметры с регламентируемыми значениями                                                                               |
|  |  |  |  |  |                   | ПК(У)-8.134 | Знает Российское и международное законодательство и требования в области использования атомной энергии и обеспечения безопасности |
|  |  |  |  |  |                   | ПК(У)-8.135 | Знает Российское и международное законодательство и требования в области охраны окружающей среды                                  |
|  |  |  |  |  |                   | ПК(У)-8.136 | Знает нормы и правила радиационной и ядерной безопасности                                                                         |
|  |  |  |  |  |                   | ПК(У)-8.137 | Знает принципы культуры безопасности                                                                                              |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                               | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                | Методы оценивания (оценочные мероприятия)     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                               |
| РД 1                                          | Использовать знания иностранного языка для профессиональной деятельности и коммуникаций                       | И.УК(У)-4.2<br>И.УК(У)-4.3                                          | <b>Раздел 1. Радиационная</b> безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения<br><b>Раздел 2.</b> Система безопасности и ядерная безопасность на предприятиях ЯТЦ | Коллоквиум.<br>Контрольная работа.<br>Экзамен |
| РД 2                                          | Оценивать результаты работ на основе современных методических подходов                                        | И.ОПК(У)-2.1                                                        | <b>Раздел 1.</b> Радиационная безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения<br><b>Раздел 2.</b> Система безопасности и ядерная безопасность на предприятиях ЯТЦ | Контрольная работа.<br>Коллоквиум.<br>Экзамен |
| РД -3                                         | Проверять производственные условия на предмет их соответствия требованиям ядерной и радиационной безопасности | И.ПК(У)-1.2                                                         | <b>Раздел 1.</b> Радиационная безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения<br><b>Раздел 2.</b> Система безопасности и ядерная безопасность на предприятиях ЯТЦ | Контрольная работа.<br>Коллоквиум.<br>Экзамен |

|      |                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                                                                                                                                                |                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| РД-4 | Выполнять расчетные оценки воздействия на человека и биологические объекты окружающей среды ионизирующего излучения на основе современных физических и математических моделей                       | И.ПК(У)-4.1                                | <b>Раздел 1.</b> Радиационная безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения                                                                                     | Контрольная работа. Экзамен |
| РД-5 | Разрабатывать меры, обеспечивающие безаварийное функционирование ядерно- и радиационно-опасных процессов и производств, а также меры по противодействию и уменьшению последствий аварийных ситуаций | И.ПК(У)-7.1<br>И.ПК(У)-7.2,<br>И.ПК(У)-7.2 | <b>Раздел 1.</b> Радиационная безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения<br><b>Раздел 2.</b> Система безопасности и ядерная безопасность на предприятиях ЯТЦ | Коллоквиум. Экзамен         |
| РД-6 | Анализировать систему ядерной и радиационной безопасности на основе действующей нормативной документации                                                                                            | И.ПК(У)-8.1                                | <b>Раздел 1.</b> Радиационная безопасность и обеспечение защиты от ионизирующего излучения<br><b>Раздел 2.</b> Система безопасности и ядерная безопасность на предприятиях ЯТЦ | Коллоквиум. Экзамен         |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |

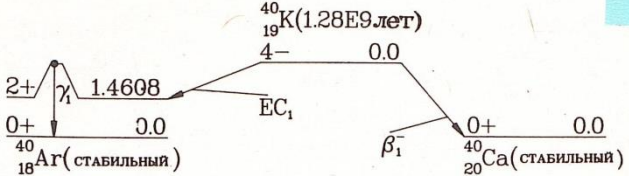
|           |            |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55% - 69% | «Удовл.»   | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0% - 54%  | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                           |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум            | Вопросы к заданию 9 коллоквиума №1:<br>1 Дайте определение понятию радиационного риска. Приведите примеры, объясняющие содержание этого термина.<br>2 Дайте определение и пояснения, отражающие ваше понимание, основополагающего принципа безопасности №10 (Защитные меры по уменьшению существующего или нерегулируемого радиационного риска).<br>3 Дайте определение и пояснения, отражающие ваше понимание, Требования безопасности №45 (Организационные меры контроля облучения рабочих, занятых в проведении аварийных мероприятий), изложенных в No. GSR Part 3.<br>4. Дайте определение и пояснения, отражающие ваше понимание, Требования безопасности №8 (Образование и контроль радиоактивных отходов) изложенных в No. GSR Part 5. |
| 2. | Контрольная работа    | Задачи к заданию №6 контрольной работы №1<br>1 Рассчитать активность точечного изотропного источника $^{40}\text{K}$ . Схема распада радионуклида показана на рисунке 6. Интенсивность источника составляет $2,8 \cdot 10^5$ исходя из значения выхода бета-частиц $p_{\beta 1}=89\%$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       |  <p>2 Активность источника <math>^{60}\text{Co}</math>, спустя 1,3 года с момента образования, составляет 23,2 МБк. Рассчитать начальную массу источника <math>^{60}\text{Co}</math> в лаборатории (<math>T(1/2)_{\text{Co}}=5,272</math> лет).</p> <p>3. Свежеприготовленный препарат <math>^{226}\text{Ra}</math> с активностью 37 ГБк помещен в герметичную ампулу. Определите активность <math>^{222}\text{Rn}</math> в ампуле через 3 дня после ее герметизации.</p> <p>4. Поток аэрозолей проходит через систему, состоящую из трех последовательно расположенных фильтров. Фильтры имеют различную эффективность (30%, 35%, 41%). Начальная активность потока составляет 120 МБк/литр. Скорость потока 120 литров/минуту. Вычислить активность каждого из фильтров через 0,5 часа от начала фильтрации. Предположить, что эффективность фильтра и активность осевших в нем радионуклидов не изменяется со временем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Экзамен               | <p>Вопросы на экзамен:</p> <p>Задача 1. Изотоп <math>^{140}\text{Ba}</math> (<math>T(1/2)=12.8</math> дней) распадается в <math>^{140}\text{La}</math> (<math>T(1/2)=40.27</math> часов). Известно, что активность <math>^{140}\text{La}</math> через 5 дней с момента начала распада составляет 1,7 МБк. Определите первоначальную активность <math>^{140}\text{Ba}</math>.</p> <p>Задача 2. В радиохимической лаборатории производится анализ 2см<sup>3</sup> раствора, содержащего <math>^{137}\text{Cs}</math>. Определить допустимую концентрацию <math>^{137}\text{Cs}</math> в растворе, обеспечивающую предельно допустимые условия работы при внешнем облучении в течение 4 часов в сутки при пятидневной рабочей неделе в отсутствие защиты, если расстояние от оператора до источника равно 0,4 м. Поглощением излучения в источнике пренебречь.</p> <p>Вопрос 1. Дайте определение и объясните разницу между детерминированными и стохастическими эффектами ионизирующего излучения на тело человека.</p> <p>Вопрос 2. Какие ограничения по облучению существуют для женщин и молодых людей до 18 лет?</p> <p>Вопрос 3. Назовите и опишите основные элементы предприятия/вида деятельности, которые должны быть рассмотрены при проведении анализа безопасности.</p> <p>Вопрос 4. Сравните составляющие времени жизни мгновенных и запаздывающих нейтронов, образующихся при делении ядерного материала. Каково их значение в процессе управления цепной реакцией деления?</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум            | Коллоквиум проводится в письменном виде в течение одного занятия. (1,5 часа). Занятие проводится без перерыва. В начале занятия каждый обучающийся получает индивидуальное задание, содержащее четыре вопроса по теоретическому материалу лекций. Использование лекционных и/или других материалов при выполнении задания запрещено. Задания предполагают знание обучающимся теоретического материала и его способность применять полученные знания для анализа практических ситуаций. Оценка выполнения проводится по каждому пункту задания в отдельности (по 5 баллов за каждый пункт). Общая оценка - 20 баллов. Отдельное подзадание считается полностью выполненным при демонстрации обучающимся, знания, понимания и умения пользоваться теоретическим материалом. Отсутствие или неполное знание предмета, наличие ошибок в понимании материала или неумение им воспользоваться приводят к постепенному снижению оценки за выполнение отдельного подзадания вплоть до нулевой. Проверенные задания возвращаются обучающимся с указанием сделанных ошибок для последующего самостоятельного анализа.                                                                                                                         |
| 2. | Контрольная работа    | Контрольная работа проводится в письменном виде в течение одного занятия. (1,5 часа). Занятие проводится без перерыва. В начале занятия каждый обучающийся получает индивидуальное задание, содержащее четыре задачи в области использования теоретического материала лекций. При решении задач разрешается использование материалов лекций, а также других справочных материалов. Решение задач предполагает получение количественного результата. Задания предполагают проверку способности обучающихся использовать доступный теоретический и справочный материал в практических целях. Оценка выполнения проводится по результатам решения каждой отдельной задачи (по 5 баллов за каждое правильное решение). Общая оценка - 20 баллов. Отдельная задача считается полностью решенной, если приведено ее правильное решение в общем и численном виде. При отсутствии общего решения задача считается не решенной и не оценивается. Наличие ошибок в решении и вычислениях приводит к пропорциональному (в зависимости от их содержания) уменьшению количества баллов, выставляемых за задачу (от 5 до 0). Проверенные задания возвращаются обучающимся с указанием сделанных ошибок для последующего самостоятельного анализа. |
| 3. | Экзамен               | Экзамен проводится в письменном виде в два этапа. На первом этапе обучающиеся решают 2 задачи из курса. При решении задач разрешается использование теоретических и справочных материалов. Оценка выполнения проводится по результатам решения каждой отдельной задачи (по 5 баллов за каждое правильное решение). Общая оценка - 10 баллов. Отдельная задача считается полностью решенной, если приведено ее правильное решение в общем и численном виде. При отсутствии общего решения задача считается не решенной и не оценивается. Наличие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>ошибок в решении и вычислениях приводит к пропорциональному (в зависимости от их содержания) уменьшению количества баллов, выставляемых за задачу (от 5 до 0).</p> <p>Во второй части экзамена обучающемуся необходимо подготовить письменные ответы на 2 вопроса из теоретической части курса. Оценка выполнения проводится по каждому вопросу пункту задания в отдельности (по 5 баллов за каждый вопрос). Общая оценка - 10 баллов. Отдельный вопрос считается полностью раскрытым при демонстрации обучающимся в ответе, знания, понимания и умения пользоваться теоретическим материалом. Отсутствие или неполное знание предмета, наличие ошибок в понимании материала или неумение им воспользоваться приводят к постепенному снижению оценки за ответ вплоть до нулевой.</p> <p>Максимальная итоговая оценка за обе части экзамен составляет 20 баллов и определяется, как сумма оценок за первую и вторую часть экзаменационной работы.</p> |