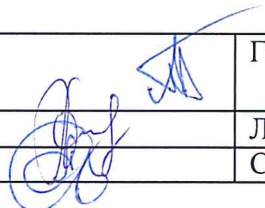


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Нейтронно-физические особенности ядерных энергетических установок**

|                                                         |                                                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология материалов современной энергетики          |         |   |
| Специализация                                           | Химическая технология материалов ядерного топливного цикла       |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                                 |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                                | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                |         |   |

|                                                     |                                                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель Отделения ЯТЦ |  | Горюнов А.Г. |
| Руководитель ООП                                    |                                                                                     | Леонова Л.А. |
| Преподаватель                                       |                                                                                     | Семенов А.О. |

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Нейтронно-физические особенности ядерных энергетических установок» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)     | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                        |
| Нейтронно-физические особенности ядерных энергетических установок | 8       | ПК(У)-6         | Способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные                                                                                                                       | ПК(У)-6.B5                                                  | Владеет опытом определения параметров нейтронного поля активной зоны реакторной установки                                                                                           |
|                                                                   |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.Y5                                                  | Умеет применять методы регистрации нейтронов и методы регистрации, собственных и индуцированных излучений делящихся материалов, интерпретировать полученные результаты              |
|                                                                   |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.35                                                  | Знает основные методы измерения полей ионизирующего излучения, области применимости, достоинства и недостатки определенных приборов                                                 |
|                                                                   |         | ПСК(У)-1.1      | Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов | ПСК(У)-1.1.B3                                               | Владеет опытом расчёта основных параметров активной зоны                                                                                                                            |
|                                                                   |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПСК(У)-1.1.Y4                                               | Умеет осуществлять выбор топливных композиций для реакторных установок различного типа                                                                                              |
|                                                                   |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПСК(У)-1.1.34                                               | Знает основные типы существующих и перспективных реакторных установок, их конструкционные особенности, физические процессы, протекающие в топливе и других материалах активной зоны |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                     | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                        | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                              |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                        |
| РД-1                                          | Знать основные требования и осуществлять методы регистрации нейтронов                                                                               | ПК(У)-6                                       | Раздел (модуль) 1.<br>Особенности взаимодействия нейтронных потоков с веществом. Основы детектирования<br>Раздел (модуль) 2.<br>Нейтронная физика в ядерных установках | Защита лабораторной работы<br>Коллоквиум                               |
| РД-2                                          | Выполнять расчеты основных параметров активной зоны                                                                                                 | ПСК(У)-1.1<br>ПК(У)-6                         | Раздел (модуль) 1.<br>Особенности взаимодействия нейтронных потоков с веществом. Основы детектирования<br>Раздел (модуль) 2.<br>Нейтронная физика в ядерных установках | Выполнение домашней работы<br>Защита лабораторной работы               |
| РД -3                                         | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях характеристик основных параметров активной зоны | ПСК(У)-1.1<br>ПК(У)-6                         | Раздел (модуль) 1.<br>Особенности взаимодействия нейтронных потоков с веществом. Основы детектирования<br>Раздел (модуль) 2.<br>Нейтронная физика в ядерных установках | Выполнение домашней работы<br>Защита лабораторной работы<br>Коллоквиум |

## 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 рейтингом-планом дисциплины.

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

| <b>% выполнения задания</b> | <b>Соответствие традиционной оценке</b> | <b>Определение оценки</b>                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                      |

#### **4. Перечень типовых заданий**

|    | <b>Оценочные мероприятия</b> | <b>Примеры типовых контрольных заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум                   | Вопросы:<br>1Принцип работы ионизационной камеры<br>2Нейтронный цикл<br>3Составное ядро                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | Защита лабораторной работы   | Вопросы:<br>1 Принцип детектирования нейтронного поля<br>2Мертвое время<br>3Что такое коэффициент альбедо?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. | Домашняя работа              | Задание 1 Объясните пожалуйста, почему тяжелая вода является более обладает лучшими замедляющими свойствами для тепловых нейтронов по сравнению с легкой водой, графитом, оксидом бериллия. Ответ необходимо представить в виде текстового файла MS Word (0.5 страницы).<br>Задание 2<br>Рассчитайте коэффициент использования тепловых нейтронов для гомогенного ЯР на тепловых нейтронах со следующими параметрами:<br>топливо –U-Мо с 5% обогащением;<br>замедлитель –H <sub>2</sub> O;<br>теплоноситель –CO <sub>2</sub> ,<br>Конструкционные материалы – 1X18H9T<br>Расчет необходимо представить в файле. |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|      | Оценочные мероприятия                                 | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
|------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|---|----------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|-------------|
| 1.   | Коллоквиум                                            | <p>С целью оценки текущего уровня знаний слушателей предполагается проведение 2 коллоквиумов в виде устного собеседования. Слушателю необходимо ответить на 5 теоретических вопросов по материалам соответствующих разделов дисциплины. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 4 балла. Максимально возможное количество баллов за один коллоквиум составляет 20 баллов. Критерии оценки коллоквиума следующие:</p> <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>4</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>2</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Балл | Параметры оценивания | 4 | Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос. | 2 | Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. | 0 | Нет ответа. |
| Балл | Параметры оценивания                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 4    | Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 2    | Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 0    | Нет ответа.                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 2.   | Защита лабораторной работы                            | <p>Защита лабораторной работы осуществляется преподавателем после проверки отчета по лабораторной работе в форме устного собеседования. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями стандартов, предъявляемым к документам данного вида. Все расчеты должны быть правильными и корректными. Студент должен ответить на 5 вопросов преподавателя. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторной работы составляет 10 баллов. Критерии оценки следующие:</p> <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>2</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>1</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>                                                                                                                                                                                               | Балл | Параметры оценивания | 2 | Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос. | 1 | Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. | 0 | Нет ответа. |
| Балл | Параметры оценивания                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 2    | Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 1    | Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 0    | Нет ответа.                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |
| 3.   | Домашняя работа                                       | <p>Задание 1</p> <p>Правильное и наиболее полное объяснение оценивается в 15 балл. Необходимо провести обоснование в соответствии со следующими параметрами:</p> <p>нейтронно-физические характеристики - 5 баллов,</p> <p>экономические факторы - 5 баллов,</p> <p>технологические и эксплуатационные факторы - 5 баллов.</p> <p>Оценивание параметра (фактора) происходит по следующей схеме:</p> <p>- Демонстрирует полное или значительное описание фактора, проведены необходимые расчеты, обоснования – 5 баллов</p> <p>- Демонстрирует частичное описание фактора, характеристики, проведены необходимые расчеты, обоснования – 4 балла</p> <p>- Демонстрирует описание фактора, характеристики, проведены не полные расчеты, обоснования, расчет содержит незначительную ошибку – 3 балла</p> <p>- Демонстрирует полное или значительное описание фактора, представлено некорректное расчетное обоснование – 2 балла</p> <p>- Расчеты не верны, не представлено правильное обоснование – 0 баллов</p> <p>Задание 2</p> |      |                      |   |                                                    |   |                                                       |   |             |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Общее количество баллов за правильно выполненное задание составляет 15 баллов:</p> <p>расчет макроскопического сечения поглощения топлива- 3 балла</p> <p>расчет макроскопического сечения поглощения замедлителя- 3 балла</p> <p>расчет макроскопического сечения поглощения теплоносителя- 3 балла</p> <p>расчет макроскопического сечения поглощения конструкционного материала - 3 балла</p> <p>расчет коэффициента использования тепловых нейтронов - 3 балла</p> <p>Оценивание коэффициентов происходит по следующей схеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный расчет, подробное изложение расчета – 3 балла</li> <li>- Правильный расчет, краткое изложение расчета – 2 балла</li> <li>- Расчет содержит незначительную ошибку, опisku – 1 балл</li> <li>- Расчет не верен – 0 баллов</li> </ul> |