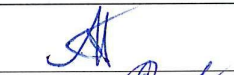
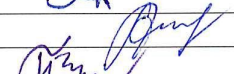
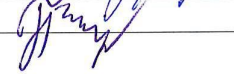


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Технология керамического топлива**

|                                                         |                                                                         |         |          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b> |         |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Химическая технология материалов современной энергетики</b>          |         |          |
| Специализация                                           | <b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>       |         |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                                        |         |          |
| Курс                                                    | <b>5</b>                                                                | семестр | <b>9</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                                                |         |          |

Заведующий кафедрой –  
руководитель Отделения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   | Горюнов А.Г  |
|  | Леонова Л.А. |
|  | Петлин И.В.  |

2020г.

# 1. Роль дисциплины «Технология керамического топлива» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                      |
| Технология керамического топлива                              | 9       | ПК(У)-1         | Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции                                   | ПК(У)-1.B6                                                  | Владеет опытом расчета материальных и тепловых балансов на проведение технологических процессов получения основных материалов ЯТЦ                                                 |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-1.Y6                                                  | Умеет получать основные материалы ЯТЦ                                                                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-1.36                                                  | Знает физико-химические основы и аппаратное оформление технологий получения материалов ЯТЦ заданного качества                                                                     |
|                                                               |         | ПК(У)-7         | Способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения                                                            | ПК(У)-7.B2                                                  | Владеет методами безопасного проведения химических процессов с соединениями радиоактивных элементов при проведении химического анализа                                            |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.Y2                                                  | Умеет применять правила работы в химической лаборатории с растворами и твердыми веществами соединений урана и тория                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.32                                                  | Знает и понимает требования безопасного проведения работ с растворами и твердыми веществами уран- и торийсодержащих соединений в химической лаборатории                           |
|                                                               |         | 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.B5                                               | Владеет достаточной квалификацией для безопасного проведения и мониторинга технологических процессов                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПСК(У)-1.1.Y8                                               | Умеет осуществлять контроль уровня безопасности на всех цепочках технологического процесса производства материалов                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПСК(У)-1.1.38                                               | Знает основные вредные факторы в технологии функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе радиоактивных материалов и требования безопасности при работе с ними |

## 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                                          | Реализовать технологический процесс в соответствии с регламентом                                                | ПК(У)-1                                       | Раздел 2.<br>Раздел 3.              | Защита отчета по лабораторной работе                        |
| РД-2                                          | Организовывать безопасное проведение технологических процессов                                                  | ПК(У)-7                                       | Раздел 1.<br>Раздел 2.<br>Раздел 3. | Защита отчета по лабораторной работе,<br>Семинар            |
| РД-3                                          | Проводить анализ технологического процесса с целью выявления недостатков и мероприятий по его совершенствованию | ПСК(У)-1.1                                    | Раздел 1<br>Раздел 2.<br>Раздел 3.  | Защита отчета по лабораторной работе, Кейс-задание, Реферат |

## 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.

### 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. | Доклад                     | Конструкционные материалы ядерно-топливного цикла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Семинар                    | Дебаты по теме «Обращение в РАО. Российский и зарубежный опыт»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. | Реферат                    | Тематика рефератов:<br>1. Атомная отрасль США<br>2. Атомная отрасль Канады<br>3. Атомная отрасль Франции<br>4. Атомная отрасль Великобритании<br>5. Атомная отрасль Скандинавских стран<br>6. Атомная отрасль Китая<br>7. Атомная отрасль Индии<br>8. Атомная отрасль Японии<br>9. Исследовательские ядерные реактора<br>10. Перспективные типы ядерных реакторов<br>11. Термоядерный синтез<br>12. Водородная энергетика<br>13. Возобновляемая энергетика<br>14. Ториевая энергетика<br>15. Современные технологии обогащения изотопов |
| 4. | Кейс-задание               | Задание в аудитории, мозговой штурм методом карусели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. | Защита лабораторной работы | Вопросы:<br>1. Основы осаждения полиуранатов аммония<br>2. Основы получения оксидов урана<br>3. Основы получения тетрафторида урана<br>4. Основы разделения урана и алюминия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6. | Экзамен                    | Вопросы на экзамен:<br>1. Атомная энергетика в России и мире. Принцип выделения энергии на АЭС.<br>2. Физико-химические основы технологии гексафторида урана.<br>3. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Радиоактивные семейства.<br>4. Получение гексафторида урана из тетрафторида урана.<br>5. Ядерные энергетические установки. Классификация ядерных реакторов.                                                                                                                                                             |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | 6. Получение гексафторида урана из оксидов урана.<br>7. Физико-химические основы технологии получения оксидов урана<br>8. Безфторное получение гексафторида урана.<br>9. Аппаратурное оформление технологии получения оксидов урана<br>10. Десублимация гексафторида урана.<br>11. Технология фтористого водорода<br>12. Физико-химические основы технологии изотопного обогащения урана<br>13. Газодиффузионный метод изотопного обогащения.<br>14. Водные методы получения тетрафторида урана<br>15. Центрифужное разделение изотопов<br>16. Полусухой метод получения тетрафторида урана<br>17. Изготовление ТВЭЛ и ТВС<br>18. Сухой метод получения тетрафторида урана<br>19. Получение металлического урана<br>20. Реконверсия гексафторида урана.<br>21. Переработка ТВЭЛ и ТВС<br>22. Аффинаж металлического урана<br>23. Методы разделения урана, плутония и продуктов деления<br>24. Получение диоксида урана<br>25. Классификация РАО<br>26. Принцип работы и водоподготовка АЭС<br>27. Утилизация и захоронение РАО<br>28. Методы «сухой» денитрации нитрата уранила.<br>29. Технология производства триоксида урана из растворов уранилнитрата<br>30. Ядерный топливный цикл. Основные схемы. Основные технико-экономические показатели атомной отрасли.<br>31. Аммоний-уранил-карбонатный процесс. Химизм и аппаратурное оформление.<br>32. Технология диоксида урана, как ядерного топлива «мокрым» методом (АДУ – процесс).<br>33. Теоретические основы электро-химического способа получения элементарного фтора. Конструкции электролизеров.<br>34. Взаимодействие нейтрона с делящимся изотопом. Основные ядерные реакции. Сечение деления, сечение захвата.<br>35. Виды ядерного топлива. Ядерные свойства делящихся изотопов |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>36. Понятие критической массы делящегося изотопа, основные замедлители нейтронов. Продукты деления ядерного топлива.</p> <p>37. Технология MOX – топлива.</p> <p>38. Технология ВΟΥ – НОУ.</p> <p>39. Системы безопасности ядерных энергетических установок.</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Семинар                    | Дебаты по теме проводятся по традиционному сценарию: команда утверждения и отрицания. Подготовка и участие в дебатах оценивается в 5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | Реферат                    | Подготовленный реферат по методическим указаниям к реферату должен быть прорецензирован и оценен одноклассником на основе критериев оценки реферата: выскажите собственное мнение о работе, при выявленных отклонениях дайте автору рекомендации по улучшению работы. Скорректировав собственную работу по итогам экспертной оценки других участников, необходимо предоставить исправленный реферат для получения положительной оценки. Максимально 9 баллов за реферат, 1 балл за рецензию при своевременной сдаче. |
| 3. | Кейс-задание               | В аудитории необходимо решить кейс в командах на время. Оценивается работа в 5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. | Доклад                     | Заранее готовится сообщение по теме доклада, презентуется в аудитории. Оценивается в 10 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. | Защита лабораторной работы | После выполнения лабораторной работы, сдается отчет и проверяются полученные знания. Каждая лабораторная работа оценивается в 15 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6. | Экзамен                    | Сдается в письменном виде с последующим собеседованием по вопросам билета и дополнительным вопросам в рамках курса. Оценивается в 20 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |