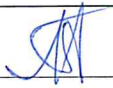
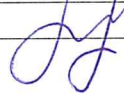


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2016г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Процессы и аппараты предприятий редкометальной промышленности**

|                                                         |                                                                         |         |          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| 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>4</b>                                                                | семестр | <b>8</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                                                |         |          |

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    | Горюнов А.Г. |
|  | Леонова Л.А. |
|   | Кантаев А.С. |

2020г.

# 1. Роль дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)  | Семес-тр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                   | Резу-ль-та-ты освое-ния ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                         |
| Процессы и аппараты предприятий редкометалльной промышленности | 8        | ОПК(У)-3        | Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели | Р8                          | ОПК(У)-3.В6                                                 | Владеет и анализирует процессы и аппараты, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по корректировке процессов и аппаратов с целью повышения их эффективности |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ОПК(У)-3.У6                                                 | Умеет работать с различными источниками информации и уметь обращаться с моделями аппаратов и процессов предприятий редкометалльной промышленности                    |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ОПК(У)-3.36                                                 | Знает основные принципы организации химического производства, составляющие его аппараты, а также иерархическую структуру и методы оценки эффективности производства  |
|                                                                |          | ПК(У)-2         | Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат,                   | Р8                          | ПК(У)-2.В8                                                  | Владеет опытом расчёта и подбора аппаратов механических процессов                                                                                                    |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ПК(У)-2.В9                                                  | Владеет опытом работы на аппаратах дозирования, рудоподготовки, фильтрации и осаждения и определения оптимальных режимов их работы                                   |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ПК(У)-2.У8                                                  | Уметь осуществить инженерный расчет нестандартного оборудования, определить совместимость отдельных единиц оборудования                                              |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ПК(У)-2.У9                                                  | Умеет осуществлять подбор подходящего оборудования по принципу его работы и производительности                                                                       |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ПК(У)-2.38                                                  | Знает основное оборудование рудоподготовки и основы проектирования индустриальных предприятий редкометалльной промышленности.                                        |
|                                                                |          |                 |                                                                                                                                                                                                            |                             | ПК(У)-2.39                                                  | Знает организацию производств основных редких металлов и составляющее их оборудование                                                                                |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  | Резу-ль-та-ты освое-ния ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |          |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             | Код                                                         | Наименование                                                                             |
|                                                               |          |                 | совершенствование контроля технологического процесса                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                             |                                                                                          |
|                                                               |          | ДПСК(У)-1.1     | Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий | Р10                         | ДПСК(У)-1.1.У6                                              | Владеет навыками определять тип и вид аппарата под конкретный процесс                    |
|                                                               |          |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             | ДПСК(У)-1.1.У6                                              | Умеет работать с базами данных по аппаратам, применяемым в редкометальной промышленности |
|                                                               |          |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             | ДПСК(У)-1.1.36                                              | Знать процессы и аппараты предприятий редкометальной промышленности                      |

## 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 принципы разработки новых технологических схем на основе результатов моделирования процессов и аппаратов                                                                                                                                                                                                                               | ОПК(У)-3                                      | Раздел 4<br>Раздел 5<br>Раздел 6<br>Раздел 11             | – Контрольная работа;<br>– Защита лабораторной работы;<br>– Экзамен           |
| РД-2                                          | Анализировать технологический процесс и оборудование, составляющее его, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию и принимать технические решения с учетом всех факторов, влияющих на процесс, а также выдать рекомендации по корректировке процесса и аппарата выделения с целью повышения его эффективности | ПК(У)-2                                       | Раздел 1<br>Раздел 7<br>Раздел 8<br>Раздел 9<br>Раздел 10 | – Контрольная работа;<br>– Защита отчета по лабораторной работе;<br>– Экзамен |
| РД-3                                          | Знать основные принципы организации комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, составляющие его аппараты, а также иерархическую структуру и методы оценки эффективности производства                                                                                                                   | ДПСК(У)-1.1                                   | Раздел 2<br>Раздел 3                                      | – Контрольная работа;<br>– Защита отчета по лабораторной работе;<br>– 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%                      | 35 ÷ 40       | «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%                     | 31 ÷ 35       | «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%                     | 22 ÷ 30       | «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 ÷ 21        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. | Контрольная работа         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Руды редких металлов.</li> <li>2. Руды рассеянных металлов.</li> <li>3. Обогащение литиевых слюд (Rb, Cs, Li);</li> <li>4. Обогащение магнетитовой руды (Ti);</li> <li>5. Обогащение ильменита (Ti);</li> <li>6. Обогащение титаномагнетита (Ti);</li> <li>7. Обогащение комплексных бериллиевых руд;</li> <li>8. Обогащение колумбит-танталовых минералов.</li> <li>9. Переработка лантаноидов церевой группы.</li> <li>10. Переработка лантаноидов итриевой группы</li> <li>11. Попутное получение Ga при производстве алюминия из бокситов.</li> <li>12. Попутное получение Cd при переработке полиметаллических руд.</li> <li>13. Попутное получение Tl при переработке полиметаллических руд.</li> <li>14. Попутное получение In при переработке оловянно-полиметаллических руд.</li> <li>15. Попутное получение Hf при переработке циркониевых минералов.</li> <li>16. Попутное получение V при переработке титаномагнетитовых руд.</li> <li>17. Попутное получение Re при переработке молибденовых руд.</li> <li>18. Получение Li из рапы соляных озер.</li> <li>19. Получение Be из пневматолито-гидротермальных месторождений.</li> <li>20. Получение пирохлорового концентрата.</li> <li>21. Получение Ta из пирохлорового концентрата.</li> <li>22. Получение Nd из пирохлорового концентрата.</li> <li>23. Попутное получение Ge из гематита и магнетита.</li> <li>24. Электроннолучевые установки в технологии получения и рафинирования редких металлов.</li> <li>25. Установки низкотемпературной плазмы и их применение в промышленности редких металлов.</li> </ol> |
| б. | Защита лабораторной работы | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Существующие способы обогащения минеральных веществ (гравитационные, магнитная сепарация, флотация и др.).</li> <li>2. Физические основы магнитной сепарации. Магнитные свойства минералов и их классификация. Факторы, влияющие на магнитное обогащение.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>3. Какие типы магнитных сепараторов применяются для слабомagnetных руд. Классификация магнитных сепараторов. Устройство магнитных сепараторов (на примере сепаратора магнитного ЭВС – 10/5). Принцип работы магнитных сепараторов (на примере сепаратора магнитного ЭВС – 10/5).</p> <p>4. С какой целью определяют гранулометрический состав. Какие методы анализа используют для определения гранулометрического состава?</p> <p>5. Ситовой анализ, системы стандартных сит. Отображение данных ситового анализа.</p> <p>6. Дайте определение пористости. Назовите классификацию пористых тел. Назовите способы определения размеров пор. Дайте определение проницаемости.</p> <p>7. С какой целью определяют удельную поверхность. Единицы измерения удельной поверхности. Методы и способы измерения удельной поверхности.</p> <p>8. Какой прибор используется для определения удельной поверхности? Точность метода, диапазон измерения.</p> <p>9. От чего зависит плотность материалов какие факторы на нее влияют. Понятия плотности: истинная, кажущаяся и насыпная.</p> <p>10. Что такое упругость пара жидкости. Требования к жидкостям при пикнометрическом определении плотности. Допустимое разряжение жидкости.</p> <p>11. Классификация неоднородных систем. Что такое суспензия, эмульсия, аэрозоль. Основные характеристики неоднородных систем.</p> <p>12. Под действием каких сил может проводиться осаждение. Материальный баланс процесса осаждения. Эффективность разделения.</p> <p>13. Какие силы действуют на осаждающуюся частицу в поле сил тяжести. Определение скорости осаждения частицы. Какие критерии используются при расчете скорости осаждения в гравитационном поле.</p> <p>14. Как зависит коэффициент сопротивления среды от критерия <math>Re</math>. Схема нахождения скорости осаждения по известному диаметру частиц. Как находят диаметр частиц по известной скорости осаждения.</p> <p>15. Как определяют скорость стесненного осаждения частиц неправильной формы. Способы интенсификации процесса осаждения. Классификация отстойников.</p> <p>16. Дайте определение измельчения. Объясните назначение операции измельчения.</p> <p>17. Как классифицируют мельницы? Их устройство. Как определяется производительность мельницы. От чего зависит производительность мельницы.</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>18. Что такое степень измельчения и как она определяется. Как определяется средневзвешенный размер куска. Как определяется средний размер отдельного куска.</p> <p>19. Типы и конструкции осадительных центрифуг. Параметры, характеризующие работу центрифуг. Дайте определение фактора разделения. Дайте определение индекса производительности. Достоинство и недостатки осадительных центрифуг. От чего зависит производительность центрифуги. Из каких основных элементов состоит центрифуга.</p> <p>20. Конструкция и основные узлы шнековых питателей. От чего зависит производительность и мощность питателей и дозаторов для сыпучих веществ. Особенности применения конкретных конструкций питателей и дозаторов. Основные типы шнековых дозаторов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| с. | Экзамен               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Руды редких металлов.</li> <li>2. Руды рассеянных металлов.</li> <li>3. Основные аппараты дробления и измельчения.</li> <li>4. Основные схемы дробления и измельчения.</li> <li>5. Флотация, флот агенты.</li> <li>6. Гравитационное обогащение руд.</li> <li>7. Электрическое обогащение руд.</li> <li>8. Обогащение литиевых слюд (Rb, Cs, Li);</li> <li>9. Обогащение магнетитовой руды (Ti);</li> <li>10. Обогащение ильменита (Ti);</li> <li>11. Обогащение титаномагнетита (Ti);</li> <li>12. Обогащение комплексных бериллиевых руд;</li> <li>13. Обогащение колумбит-танталовых минералов.</li> <li>14. Переработка лантаноидов церевой группы.</li> <li>15. Переработка лантаноидов итриевой группы.</li> <li>16. Взаимодействие аппаратов на примере обогащения лопарита.</li> <li>17. Оборудование процессов пирометаллургического обогащения.</li> <li>18. Отражательные, шахтные и руднотермические печи.</li> <li>19. Огнеупорные материалы.</li> <li>20. Оборудование для вскрытия концентратов редких металлов.</li> <li>21. Процессы обжига, многоподовые печи.</li> <li>22. Процессы обжига, печи кипящего слоя.</li> <li>23. Подбор оборудования на примере окислительного обжига молибденита.</li> </ol> |



|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>24.Оборудование процессов хлорирования.</p> <p>25.Шахтная электропечь, шахтный хлоратор, работающий на брикетированной шихте.</p> <p>26.Хлоратор кипящего слоя.</p> <p>27.«Солевой" хлоратор.</p> <p>28.Схемы цепи аппаратов конденсации.</p> <p>29.Особенности процессов хлорирования титановых шлаков.</p> <p>30.Особенности процессов хлорирования лопарита и циркона.</p> <p>31.Процессы спекания, вращающаяся барабанная печь.</p> <p>32.Выщелачивание. Реакционные аппараты, пачуки.</p> <p>33.Выщелачивание. реакционные аппараты, автоклавы, работающие на остром и глухом паре.</p> <p>34.Оборудование процессов очистки соединений редких элементов, экстракция, колонные, ящичные и центробежные экстракторы.</p> <p>35.Расчет экстракционных каскадов.</p> <p>36.Оборудование сорбционных процессов, аппараты с неподвижным слоем сорбента.</p> <p>37.Оборудование сорбционных процессов, аппараты с движущимся слоем сорбента.</p> <p>38.Оборудование процессов ректификации на примере очистки тетрахлорида титана и разделения пентахлоридов ниобия и тантала.</p> <p>39.Оборудование для получения и рафинирования редких металлов аппараты для магнийтермического восстановления тетрахлорида титана.</p> <p>40.Оборудование для получения и рафинирования редких металлов аппараты для сепарации титановой губки.</p> <p>41.Оборудование для получения и рафинирования редких металлов аппараты для иодидного рафинирования редких металлов.</p> <p>42.Оборудование для получения и рафинирования редких металлов высокочастотные индукционные печи.</p> <p>43.Оборудование для получения и рафинирования редких металлов электродуговые вакуумные печи.</p> <p>44.Электроннолучевые установки в технологии получения и рафинирования редких металлов.</p> <p>45.Установки низкотемпературной плазмы и их применение в промышленности редких металлов.</p> <p>46.Основы проектирования в промышленности редких металлов состав промышленных проектов, особенности проектирования в промышленности редких металлов.</p> <p>47.Основы проектирования в промышленности редких металлов обоснование и выбор технологической схемы.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>48. Основы проектирования в промышленности редких металлов материальный баланс по ценному компоненту.</p> <p>49. Основы проектирования в промышленности редких металлов расчет извлечения компонента в технологической схеме.</p> <p>50. Основы проектирования в промышленности редких металлов расчет полного материального баланса технологической схемы.</p> <p>51. Основы проектирования в промышленности редких металлов расчет полного энергетического баланса технологической схемы.</p> |

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|   | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Контрольные работы         | Проводится на конференц-неделях или в часы практических занятий по пройденному материалу на лекциях, практиках, лабораторных и самостоятельного изучения. Оценивается только содержательная часть на соответствие: точность формулировок, последовательность изложения, оформление, наличие схем, расчетных формул и пояснений. 0 баллов - отсутствие на мероприятии, 1-10 баллов – оценка содержательной части.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | Защита лабораторной работы | Посещение лабораторного занятия и собеседование по теоретической части оценивается в 3 балла, оформление отчета и правильность расчетов оценивается в 1-8 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 | Экзамен                    | Студент берет билет, в котором 3 вопроса. Вопросы только по теоретической части курса. Берет билет и садится готовится время подготовки 20 минут. На экзаменационном листе студент в виде тезисов может подготовить ответ и пользоваться им при устной беседе. Беседа занимает 7-15 минут. По готовности к ответу первого студента к выбору билета вызывается следующий студент. Ответ без подготовки оценивается дополнительными 3 баллами. Пользование собственными конспектами оценивается минус 5 баллов. Билет не возвращается в стопку билетов. Некоторые вопросы в билетах дублируются процент повторений 10 %. При не готовности студента через 20 минут к ответу карается снижением 1 балла за каждую дополнительную минуту. |