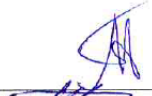


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

|                                                         |                                             |                |          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.03.02 Ядерные физика и технологии</b> |                |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Ядерные физика и технологии</b>          |                |          |
| Специализация                                           | <b>Пучковые и плазменные технологии</b>     |                |          |
| Уровень образования                                     | <b>высшее образование - бакалавриат</b>     |                |          |
| Курс                                                    | <b>3</b>                                    | <b>семестр</b> | <b>5</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                    |                |          |

|                                                                      |                                                                                     |                     |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры |   | <b>А.Г. Горюнов</b> |
| Руководитель ООП                                                     |  | <b>П.Н. Бычков</b>  |
| Преподаватель                                                        |  | <b>А.Г. Горюнов</b> |

# 1. Роль дисциплины «Математическое моделирование физических процессов» в формировании компетенций выпускника:

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                         | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                           | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                  | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                    |
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                   | УК(У)-1.1В1                       | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие                                                                       | УК(У)-1.1В1                                                 | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера |
|                 |                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                           | УК(У)-1.1У1                                                 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                           | УК(У)-1.1З1                                                 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                 |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений       | И.УК(У)-2.2                       | Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                                           | УК(У)-2.2В1                                                 | Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                           | УК(У)-2.2У1                                                 | Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                                                                                           | УК(У)-2.2З1                                                 | Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления                                                             |
| ОПК(У)-2        | Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, | И.ОПК(У)-2.4.                     | Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности | ОПК(У)-2.4В1                                                | Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности    |

| Код компетенции | Наименование компетенции          | Индикаторы достижения компетенций |                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |              |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|
|                 |                                   | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения | Код                                                         | Наименование |
|                 | компьютерных и сетевых технологий |                                   |                                    |                                                             |              |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                              | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Методы оценивания (оценочные мероприятия)       |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
| РД-1                                          | Применять знания законов естественных наук при использовании математических методов и разработке математических моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                             | УК(У)-1.1                                                           | Раздел (модуль) 4.<br>Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.<br>Раздел (модуль) 5.<br>Математическое моделирование                                                                                                                                                                                                        | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ |
| РД-2                                          | Самостоятельно формулировать задачи математического моделирования физических процессов, определять последовательность их решения с применением инженерных и научных приемов.                                 | И.УК(У)-2.2                                                         | Раздел (модуль) 1.<br>Основы программирования математических моделей<br>Раздел (модуль) 5.<br>Математическое моделирование                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ |
| РД-3                                          | Владеет опытом моделирования различных физических явлений и процессов с использованием стандартных пакетов или собственных программ, используя методы сеточного, статистического, конечно-разностного и д.р. | И.ОПК(У)-2.4.                                                       | Раздел (модуль) 1.<br>Основы программирования математических моделей<br>Раздел (модуль) 2.<br>Теория приближения функций, численного интегрирования и дифференцирования<br>Раздел (модуль) 3.<br>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений<br>Раздел (модуль) 4.<br>Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ |

|      |                                                                                                              |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| РД-4 | Выполнять обработку и анализ данных для подготовки отчетов согласно требованиям по исследовательской работе. | И.ОПК(У)-2.4. | Раздел (модуль) 2.<br>Теория приближения функций, численного интегрирования и дифференцирования<br>Раздел (модуль) 3.<br>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений<br>Раздел (модуль) 4.<br>Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных<br>Раздел (модуль) 5.<br>Математическое моделирование | Контрольная работа<br>Защита лабораторных работ |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

### 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 и курсового проекта

| % 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 | Контрольная работа    | <p><i>Контрольная работа 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое определитель? При каких преобразования величина определителя не изменяется?</li> <li>2. Что такое матрица, отличие матрицы от определителя?</li> <li>3. Дать определение решения системы линейных уравнений, опишите метод Гаусса.</li> <li>4. Сформулируйте определение производной, в чем состоит геометрический и физический смысл производной?</li> <li>5. Что такое дифференциал функции? Как он связан с производной функции и ее приращением? Каков его геометрический и физический смысл?</li> <li>6. Расскажите схему составления интегральной суммы и определенного интеграла для данной функции в данном интервале.</li> <li>7. Дать определение и пояснить различие методов восстановления эмпирических зависимостей: аппроксимация, интерполяция, экстраполяция.</li> <li>8. Выполнить вывод формулы прямоугольников для численного интегрирования.</li> <li>9. Выполнить вывод формулы трапеций для численного интегрирования.</li> <li>10. Выполнить вывод формулы Симпсона для численного интегрирования.</li> <li>11. Вывести формулу численного дифференцирования 1-го и 2-го порядка точности.</li> <li>12. Форма Коши. Метод Эйлера для численного решения систем дифференциальных уравнений.</li> </ol> <p><i>Контрольная работа 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятий «модель» и «моделирование».</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>2. Запишите уравнение модели идеального вытеснения (МИВ) для параметров концентрации и температуры. При каких условиях (допущениях) получена модель идеального вытеснения? Приведите схематичное изображение МИВ.</p> <p>3. При каких условиях (допущениях) получена модель идеального перемешивания. Приведите схематичное изображение модели идеального перемешивания.</p> <p>4. Запишите уравнение модели идеального перемешивания для концентрации и температуры.</p> <p>5. В чем заключается основная цель создания моделей?</p> <p>6. Дать описание метода Монте-Карло.</p> <p>7. Назовите основные этапы, выделяемые в процессе моделирования.</p> <p>8. Что значит проверить адекватность модели объекту оригиналу?</p> <p>9. Назовите основные способы математического описания моделей.</p> <p>10. Чем отличаются дискретные и непрерывные модели? Назовите отличие математического и физического моделирования.</p> <p>11. Дайте определение начальных условий, зачем они задаются при решении математических моделей реальных процессов?</p> <p>12. Основные типы параметров физических объектов, отражаемых в моделях?</p> <p>13. Для решения каких задач применяют метод статистического моделирования?</p> <p>14. Метод статистического моделирования и его сущность. Примеры статистического моделирования.</p> <p>15. Типы математических задач, решаемых при моделировании.</p> <p>16. Назовите основные признаки, по которым классифицируют модели. Классификация видов моделирования.</p> <p>17. Приведите пример задачи с граничными условиями.</p> <p>18. Задачи с начальными и граничными условиями и их примеры.</p> <p>19. В чем заключается физический смысл начальных и граничных условий?</p> <p>20. Чем отличаются детерминированные и статистические модели? Чем отличается статическая и динамическая модели?</p> <p>21. Какими математическими зависимостями описываются модели с сосредоточенными и распределенными параметрами?</p> |

|   | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                            | <p>22. Метод имитационного моделирования процессов, его отличительные особенности, сущность, области и условия применения.</p> <p>23. Задачи с начальными и граничными условиями и их примеры.</p> <p>24. Дать описание метода конечных разностей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | Защита лабораторной работы | <p><i>Лабораторная работа 1</i><br/>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привести особенности и отличия интерполяции, аппроксимации и экстраполяции.</li> <li>2. Что называется сплайном?</li> <li>3. Пояснить метод наименьших квадратов.</li> </ol> <p><i>Лабораторная работа 2</i><br/>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представить и пояснить квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.</li> <li>2. Сравнить по точности методы численного интегрирования: прямоугольников, трапеций, Симпсона.</li> <li>3. Представить и пояснить формулы численного дифференцирования 1-го и 2-го порядка точности.</li> <li>4. Сравнить по точности формулы численного дифференцирования 1-го и 2-го порядка точности.</li> </ol> <p><i>Лабораторная работа 3</i><br/>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пояснить запись дифференциальных уравнений в форме Коши.</li> <li>2. Пояснить метод Эйлера для численного решения систем дифференциальных уравнений.</li> <li>3. Показать в программе Matlab дифференциальные уравнения, записанные в форме Коши.</li> </ol> <p><i>Лабораторная работа 4</i><br/>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пояснить как задаются начальные и граничные условия.</li> <li>2. Дать пояснение метода конечных разностей.</li> <li>3. Привести и пояснить схему алгоритма решения дифференциальных уравнений методом конечных разностей.</li> </ol> <p><i>Лабораторная работа 5</i><br/>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для решения каких задач применяют метод статистического моделирования?</li> <li>2. Метод статистического моделирования и его сущность. Примеры статистического</li> </ol> |

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <p>моделирования.</p> <p>3. Чем отличаются детерминированные и статистические модели? Чем отличается статическая и динамическая модели?</p> <p><i>Лабораторная работа 6</i></p> <p>Вопросы и задания при защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать описание порядка построения модели физического процесса. Привести структурную схему модели.</li> <li>2. Выполнить классификацию переменных (входные, выходные). Пояснить отличие констант, параметров от переменных модели.</li> <li>3. Пояснить схему алгоритма модели, обеспечивающую вычисление заданных зависимостей физического процесса.</li> <li>4. Продемонстрировать работоспособность модели в пакете Matlab/Simulink.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | Экзамен               | <p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение и пояснить различие методов восстановления эмпирических зависимостей: аппроксимация, интерполяция, экстраполяция.</li> <li>2. Выполнить вывод формулы прямоугольников для численного интегрирования.</li> <li>3. Выполнить вывод формулы трапеций для численного интегрирования.</li> <li>4. Выполнить вывод формулы Симпсона для численного интегрирования.</li> <li>5. Вывести формулу численного дифференцирования 1-го и 2-го порядка точности.</li> <li>6. Форма Коши. Метод Эйлера для численного решения систем дифференциальных уравнений.</li> <li>7. Дайте определение понятий "модель" и "моделирование".</li> <li>8. Запишите уравнение модели идеального вытеснения (МИВ) для параметров концентрации и температуры. При каких условиях (допущениях) получена модель идеального вытеснения? Приведите схематичное изображение МИВ.</li> <li>9. При каких условиях (допущениях) получена модель идеального перемешивания. Приведите схематичное изображение модели идеального перемешивания.</li> <li>10. Запишите уравнение модели идеального перемешивания для концентрации и температуры.</li> <li>11. В чем заключается основная цель создания моделей?</li> <li>12. Дать описание метода Монте-Карло.</li> <li>13. Назовите основные этапы, выделяемые в процессе моделирования.</li> <li>14. Что значит проверить адекватность модели объекту оригиналу?</li> <li>15. Назовите основные способы математического описания моделей.</li> </ol> |



|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>16. Чем отличаются дискретные и непрерывные модели? Назовите отличие математического и физического моделирования.</p> <p>17. Дайте определение начальных условий, зачем они задаются при решении математических моделей реальных процессов?</p> <p>18. Основные типы параметров физических объектов, отражаемых в моделях?</p> <p>19. Для решения каких задач применяют метод статистического моделирования?</p> <p>20. Метод статистического моделирования и его сущность. Примеры статистического моделирования.</p> <p>21. Типы математических задач, решаемых при моделировании.</p> <p>22. Назовите основные признаки, по которым классифицируют модели. Классификация видов моделирования.</p> <p>23. Приведите пример задачи с граничными условиями.</p> <p>24. Задачи с начальными и граничными условиями и их примеры.</p> <p>25. В чем заключается физический смысл начальных и граничных условий?</p> <p>26. Чем отличаются детерминированные и статистические модели? Чем отличается статическая и динамическая модели?</p> <p>27. Какими математическими зависимостями описываются модели с сосредоточенными и распределенными параметрами?</p> <p>28. Метод имитационного моделирования процессов, его отличительные особенности, сущность, области и условия применения.</p> <p>29. Задачи с начальными и граничными условиями и их примеры.</p> <p>30. Дать описание метода конечных разностей.</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа         | Контрольные работы предназначены для проверки усвоения студентами изучаемого материала. Каждый студент получает вариант своего задания и выполняет работу индивидуально. Возможно собеседование с преподавателем после завершения работы. |
| 2. | Защита лабораторной работы | Защита лабораторной работы проводится в устной форме. Формат проведения – устное собеседование с каждым студентом с использованием отчета по лабораторной работе.                                                                         |

|                                                                                     | Оценочные мероприятия                                                                                                                                                                                      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|----------------|---------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 3.                                                                                  | Экзамен                                                                                                                                                                                                    | <p>Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Максимальное количество баллов, которое студент набирает на экзамене - 20.</p> <p>На экзамене студент получает билет с тремя заданиями. В билете указано максимальное количество баллов, которое он может получить за ответ на каждый вопрос. Студент готовит письменный ответ без использования каких-либо источников и конспектов. Время на подготовку - от одного до полутора часов. Затем следует собеседование с преподавателем, в течение которого студент комментирует свои записи и отвечает на вопросы преподавателя.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |
| 4.                                                                                  | Защита курсового проекта                                                                                                                                                                                   | <p>Каждый студент получает индивидуальное задание в начале семестра. В течение выполнения работы студент имеет право обращаться за консультациями к преподавателю. Периодически в течение семестра каждый студент выступает с устным отчётом о ходе выполнения работы. Работа оформляется в соответствии со стандартом ТПУ. Готовая работа предоставляется преподавателю в распечатанном виде. Защита курсового проекта производится на специальных семинарах. Каждый студент выступает с докладом по выполненной работе. Комиссия в составе двух преподавателей оценивает работу по предварительно разработанным критериям. Оцениваются качество и содержание доклада, подготовленной записки и правильности ответов на вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсового проекта:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>11 - 20 баллов</th><th>4 - 10 баллов</th><th>0 - 3 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей</td></tr><tr><td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td><td>Студент свободно отвечает на все вопросы,</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на</td></tr></table> |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  | Критерий | 11 - 20 баллов | 4 - 10 баллов | 0 - 3 баллов | 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы | 2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов | Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей. | Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей. | Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей | 3. Ответы на вопросы преподавателя | Студент свободно отвечает на все вопросы, | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает | Студент испытывает затруднения при ответе на |
| Критерий                                                                            | 11 - 20 баллов                                                                                                                                                                                             | 4 - 10 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 - 3 баллов                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |
| 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой                                                                             | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы                                                                                                                                   |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |
| 2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов                       | Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей. | Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |
| 3. Ответы на вопросы преподавателя                                                  | Студент свободно отвечает на все вопросы,                                                                                                                                                                  | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Студент испытывает затруднения при ответе на                                                                                                                                                                                                            |  |  |          |                |               |              |                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                           |                                                                |                                              |

| Оценочные мероприятия |  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                            |                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                      |
|-----------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  |                                                                                                                                                                                                                            | демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей. |
|                       |  | Итоговая оценка за курсовой проект рассчитывается как сумма баллов за выполнение курсового проекта в течение семестра (максимальное количество баллов - 40) и баллов, набранных при защите (максимальное количество - 60). |                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                      |