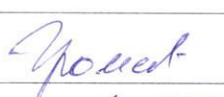


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Моделирование систем и процессов**

|                                                         |                                                                                     |         |   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»</b>             |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <i>Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли</i> |         |   |
| Специализация                                           | <i>Программно-технические комплексы управления производственными процессами</i>     |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                    |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                                                   | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                                   |         |   |

|                        |                                                                                       |                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Руководитель Отделения |  | <b>А.А. Филипас</b>    |
| Руководитель ООП       |  | <b>Е.И. Громаков</b>   |
| Преподаватель          |  | <b>Л.И. Худоногова</b> |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Моделирование систем и процессов» в формировании компетенций выпускника:

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 сем.                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учебные активности (дисциплины / курсовые проекты и работы / Практики и НИРМ / ГИА) |
| ПК(У)-2         | Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | ПК(У)-2В2                                                   | Владеет опытом выбора аналитических и численных методов при разработке математических моделей технологических установок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2У2                                                   | Умеет применять аналитические и численные методы при разработке математических моделей технологических установок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-232                                                   | Знает аналитические и численные методы моделирования, а также правила выбора наиболее подходящего метода при разработке математических моделей технологических установок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +                                                                                   |
| ПК(У)-19        | Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами       | ПК(У)-19В1                                                  | Владеет навыками имитационного и математического моделирования систем и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-19У1                                                  | Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-19З1                                                  | Знает классификацию моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования, принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-19В4                                                  | Владеет навыками использования систем автоматизированного моделирования и исследования технических систем на ЭВМ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-19У4                                                  | Умеет ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию имитационной модели сложного динамического объекта управления; получать математические модели динамики объектов с элементами различной физической природы и оценивать их адекватность; планировать машинные эксперименты, получать и правильно интерпретировать их результаты; пользоваться системами автоматизированного моделирования и исследования технических систем на ЭВМ | +                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-19З4                                                  | Знает принципы математического и имитационного моделирования автоматических систем управления; методы получения и исследования математических моделей объектов различной физической природы                                                                                                                                                                                                                                                                                               | +                                                                                   |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |
| РД1                                           | Использовать современные информационные технологии при моделировании процессов, производств.                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-2                                       | Раздел 1. Общие понятия теории моделирования<br>Раздел 3. Численные методы моделирования динамических систем<br>Раздел 4. Методы и средства автоматизированного моделирования систем<br>Раздел 5. Имитационное моделирование систем                                      | ИДЗ<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Зачет                               |
| РД2                                           | Применять технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. | ПК(У)-19                                      | Раздел 2. Топологические методы математического моделирования динамических систем<br>Раздел 3. Численные методы моделирования динамических систем<br>Раздел 4. Методы и средства автоматизированного моделирования систем<br>Раздел 5. Имитационное моделирование систем | ИДЗ<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Выступление с презентацией<br>Зачет |

## 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 и дифференцированного зачета / зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 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%                                     | 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%                                     | 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            |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                         |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено»      | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Презентация                | Подготовить доклад (5-7 мин.) с презентацией (10-12 слайдов) на предложенную тематику.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Защита лабораторной работы | Типовые вопросы:<br>1. Каким образом в Simscape Multybody можно ввести вязкое трение в механическую систему? Продемонстрируйте ответ, добавив вязкое трение в шарниры механизма. Подберите величину трения таким образом, чтобы обеспечить длительность переходного процесса порядка 5 секунд.<br>2. Какие режимы моделирования в Simscape Multybody Вам известны? Чем они отличаются? Дайте развернутую характеристику.<br>3. Постройте в Multisim осциллограммы входного и выходного напряжений модели |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | операционного усилителя при сигнале синусоидальной формы на частоте 1 кГц и определите его коэффициент усиления на этой частоте в относительных и логарифмических единицах.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. | ИДЗ                   | Типовые вопросы:<br>1. Из представленных ниже решателей (solver) выберете тот, который является наиболее подходящим для моделирования задачи равномерного движения шара по поверхности (без ускорения) с достаточно высокой точностью при условии, что вычислительная сложность решения данного ОДУ высока. Приведите краткое описание решателя и обоснование выбора. (Таблица, отображающая список решателей и их конфигурации, прилагается к заданию). |
| 4. | Зачет                 | Типовые вопросы на зачет:<br>Теоретическое задание<br>1. Понятия «моделирование» и «модель». Цели моделирования.<br>2. Классификация методов численного интегрирования. Явный метод Эйлера.<br>Практическое задание<br>3. Решите задачу Коши<br>$y' = 1 + xy^2$<br>с начальным условием $y(0) = 1$ , шагом $h = 0,1$ на отрезке $[0; 1]$ методом Рунге-Кутты 4 порядка.                                                                                  |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Презентация           | Критерии оценивания выступления: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержание (отражены суть и основные этапы исследования, содержание соответствует заданию, предоставлена полная и понятная информация по теме)</li> <li>• Дизайн (презентация выполнена в едином стиле форматирования, текст легко читается, презентация не перегружена мультимедийными эффектами)</li> <li>• Наглядность (используются изображения хорошего качества, текст приводится кратко, только самое основное, где это возможно, используются списки и таблицы)</li> <li>• Структура (количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, присутствуют введение, основная часть, заключение, информация связана логично)</li> <li>• Подача информации (студент свободно ориентируется в теме и ясно излагает мысли,</li> </ul> |

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | поддерживает контакт с аудиторией, поддерживает средний темп речи и уровень громкости, оперирует профессиональной терминологией, рассказывает уверенно и с интересом)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. | Защита лабораторной работы | Защита лабораторной работы проводится в формате устного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания, выполняемые на компьютере с использованием ПО MATLAB (Simscape Multybody), NI Multisim и NI LabVIEW.                                                                                                                                                                           |
| 3. | ИДЗ                        | ИДЗ выполняется студентом письменно и предоставляется преподавателю в виде распечатанного отчета. ИДЗ включает в себя задачи на построение моделей состава и структуры системы, моделей процессов, диаграммы состояний и переходов, применение методов численного интегрирования для нахождения решения дифференциальных уравнений, а также сравнительный анализ решателей, используемых в системах автоматизированного моделирования. |
| 4. | Зачет                      | Билет включает в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание. Ответы записываются и передаются преподавателю в печатном виде.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |