Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Горский государственный аграрный университет»

Утверждаю:
Проректор по УВР Моло Кабалоев Т.Х.
« 26 » 02 20 г.

#### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3++

## Наименование дисциплины ФТД.02 Математическое моделирование

## Направление подготовки/специальность

35.03.06 - Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки/специальности)

### Направленность (профиль)

Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Квалификация выпускника БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения

очная, заочная

Владикавказ 2020г.

Фонды оценочных средств дисциплины (модуля) «Математическое моделирование» разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — по направлению подготовки 35.03.06 — Агроинженерия (уровень бакалавриат), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №813.

| Фонд оценочных сре        | едств разработали:  |  |  |
|---------------------------|---|--|--|
|                           | рматики и моделирова                                      |  |  |
| (указы                    | вается кафедра-разработч                                  | чик фонда оценочных средств)                                       |  |
| доц. Ходова Л.Д.          | Ф.И.О   | О., ученое звание, подпись   |  |
| Фонд оценочных сре        |   |  |  |
| на заседании кафедр       | ы <u>Информат</u><br>(указывается каф                     | 1ИКИ И МООЕЛИРОВАНИЯ<br>редра-разработчик фонда оценочных средств) | _  |
| протокол № <u>6</u>       | _ от « <u>21</u> » <u>02</u>                              | 20 <u><b>20</b></u> Γ.   |  |
| Зав. кафедрой <u>до</u> џ | . Датиева М.Ч. <u> </u> / ФИ                              | НО/ Подпись)   |  |
| <u>энергетического</u>    | едств одобрен на заседании<br>а, к которому относится каф |  |  |
| (название факультетс      | <i>і, к которому относится ка</i> ф                       | эгора-разраоотчик)   |  |
| Председатель УМК          | энергетического<br>(название факультета)                  |  | <u>.                                    </u> |
| Декан факультета          |   | 3асеев С.Г.<br>(подпись) (Ф.И.О.)                                  |  |

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

| 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в проце  |    |
|--|----|
| освоения дисциплины (модуля)   | 4  |
| 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания |    |
| 3.1 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций  | 8  |
| 4. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций  | 9  |
| 4.1 Текущий контроль   | 9  |
| 4.2 Тест (для текущего контроля)   | 11 |
| 4.3 Деловая игра   | 18 |
| 4.4. Рефераты (доклады)  | 20 |
| 4.5. Промежуточный микроэкзамен (коллоквиум)   | 21 |
| 5. Оценочные средства для проведения итоговой аттестации в форме зачета по дисциплине «Математическое моделирование»     | 26 |

#### 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее — СРО), освоивших программу данной дисциплины.

**Целью фонда оценочных средств** является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям  $\Phi \Gamma OC$  BO по направлению подготовки/специальности 35.03.06 - Агроинженерия.

Рабочей программой дисциплины «Математическое моделирование» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **ид-1**<sub>ук-1</sub>— выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
- **ИД-2**<sub>УК-1</sub> применяет системный подход для решения поставленных задач.
  - ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
- **ИД-1**<sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;
- **ИД-2**<sub>ОПК-1</sub>— Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

# 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, и используемые оценочные средства:

- текущий контроль;
- тест (для текущего контроля);
- деловая игра;
- рефераты (доклады);
- промежуточный (контрольная работа).

# 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показателями оценивания компетенции(-й) являются следующие результаты обучения:

Таблица 1 – Показатели оценивания компетенции и их индикаторов.

| Компетенция   | Индикаторы компетенций  | Результаты обучения  |
|---|---|--|
| (код и наименование)  | (код и наименование)  |  |
| УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения постав-  | ИД-1 <sub>УК-1</sub> _ выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения по-  | Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи  |
| ленных задач  | ставленной задачи   | Уметь: осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи; Владеть: навыками поиска и работы с информационными источниками.  |
|   | ИД-2 <sub>УК-1</sub> _ применяет системный подход для решения поставленных задач  | Знать: исходные данные для расчета и проектирования Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования, работать в глобальной сети Internet, есть навыки поиска информации в Internet и работы с электронной почтой. Владеть: навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования. |
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнона-<br>учных дисциплин для решения стандартных<br>задач в соответствии с направленностью<br>профессиональной деятельности | Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.  Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направ-   |

|   | ленностью профессиональной деятельности. Владеть: навыками использования законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   |
|---|--|
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | Знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Уметь: использовать основные законы математических и естественнонаучных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. Владеть: навыками использования законов математических и естественнонаучных наук для решения стандартных задач в агроинженерии |

Таблица 2 – Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала

| <b>№</b><br>п/п | Наименование раз-<br>дела дисциплины  | Компетенции (части компетенций)  | · ·   | ые средства те-<br>онтроля успевае-<br>мости | Шкала оценива-<br>ния   |
|-----------------|---|--|---|--|---|
| 1.              | Раздел 1: Инструмен-<br>тарий решения мате-<br>матических моделей в<br>табличном процессоре<br>Excel. | ИД-1 <sub>УК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | троля);<br>– деловая и<br>– рефераты<br>– промежут  | я текущего кон-                              | Отлично<br>Хорошо<br>Удовлетворительно<br>Неудовлетворительно |
| 2.              | Раздел 2: Математиче-<br>ское моделирование в<br>задачах профессио-<br>нальной деятельности.          | ИД-1 <sub>УК-1</sub><br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>   | <ul><li>текущий продава</li><li>тест (для троля);</li><li>деловая и рефераты</li><li>промежут</li></ul> | контроль;<br>я текущего кон-                 | Отлично<br>Хорошо<br>Удовлетворительно<br>Неудовлетворительно |
|                 | ИТОГО:  | ИД-1 <sub>УК-1</sub><br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>   | Форма Контроля Оценочные средства промежуточной аттестации  |  | Шкала оценива-<br>ния   |
|                 | moro.   |  | Зачет   | Итоговая кон-<br>трольная рабо-<br>та        | Отлично<br>Хорошо<br>Удовлетворительно<br>Неудовлетворительно |

## 3.1 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 3 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (*3А-чет*)

| Показатели ком-<br>петенций, инди-<br>каторы компе-<br>тенций | Критерий<br>оценивания | Шкала оценивания    | Уровень сформирован-<br>ной компетенции и ин-<br>дикатора компетенций |
|---|------------------------|---------------------|---|
| Знать (соответ-   | Знает                  | отлично             | высокий   |
| ствует таблице 1)   |                        | хорошо              | повышенный  |
|   |                        | удовлетворительно   | пороговый   |
|   | Не знает               | неудовлетворительно | недостаточный   |
| Уметь (соответ-   | Умеет                  | отлично             | высокий   |
| ствует таблице 1)   |                        | хорошо              | повышенный  |
|   |                        | удовлетворительно   | пороговый   |
|   | не умеет               | неудовлетворительно | недостаточный   |
| Владеть (соответ-   | Владеет                | отлично             | высокий   |
| ствует таблице 1)   |                        | хорошо              | повышенный  |
|   |                        | удовлетворительно   | пороговый   |
|   | Не владеет             | неудовлетворительно | недостаточный   |

Таблица 4 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

| Показатели ком-<br>петенций, инди-<br>каторы компе-<br>тенций | Критерий оценивания                          | Уровень сфор-<br>мированной<br>компетенции и<br>индикатора<br>компетенций |
|---|--|---|
| Знать (соответ-   | Показывает полные и глубокие знания, ло-     | высокий   |
| ствует таблице 1)   | гично и аргументированно отвечает на все     |   |
|   | вопросы, в том числе дополнительные, пока-   |   |
|   | зывает высокий уровень теоретических зна-    |   |
|   | ний  |   |
|   | Показывает глубокие знания, грамотно изла-   | повышенный  |
|   | гает ответ, достаточно полно отвечает на все |   |
|   | вопросы, в том числе дополнительные. В то    |   |
|   | же время при ответе допускает несуществен-   |   |
|   | ные погрешности                              |   |
|   | Показывает достаточные, но не глубокие зна-  | пороговый   |
|   | ния, при ответе не допускает грубых ошибок   | •   |
|   | или противоречий, однако в формулировании    |   |
|   | ответа отсутствует должная связь между ана-  |   |
|   | лизом, аргументацией и выводами. Для полу-   |   |
|   | чения правильного ответа требуются уточня-   |   |

| Показатели ком-<br>петенций, инди-<br>каторы компе-<br>тенций | Критерий оценивания  | Уровень сфор-<br>мированной<br>компетенции и<br>индикатора<br>компетенций |
|---|--|---|
|   | ющие вопросы   |   |
|   | Показывает недостаточные знания, не спосо-                 | недостаточный   |
|   | бен аргументированно и последовательно из-                 |   |
|   | лагать материал, допускает грубые ошибки,                  |   |
|   | неправильно отвечает на дополнительные во-                 |   |
|   | просы или затрудняется с ответом                           |   |
| Уметь (соответ-   | Умеет применять полученные знания для ре-                  | высокий   |
| ствует таблице 1)   | шения конкретных практических задач, спо-                  |   |
|   | собен предложить альтернативные решения                    |   |
|   | анализируемых проблем, формулировать вы-                   |   |
|   | воды   |   |
|   | Умеет применять полученные знания для ре-                  | повышенный  |
|   | шения конкретных практических задач, спо-                  |   |
|   | собен формулировать выводы, но не может                    |   |
|   | предложить альтернативные решения анали-                   |   |
|   | зируемых проблем При решении конкретных практических задач | Панада  |
|   | возникают затруднения                                      | Пороговый   |
|   | Не может решать практические задачи                        | недостаточный   |
| Владеть (соответ-   | Владеет навыками, необходимыми для про-                    | высокий   |
| ствует таблице 1)   | фессиональной деятельности, способен оце-                  |   |
|   | нить результат своей деятельности                          |   |
|   | Владеет навыками, необходимыми для про-                    | повышенный  |
|   | фессиональной деятельности, затрудняется                   |   |
|   | оценить результат своей деятельности                       |   |
|   | Показывает слабые навыки, необходимые для                  | пороговый   |
|   | профессиональной деятельности                              |   |
|   | Отсутствие навыков   | недостаточный   |

#### 4. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

- текущий контроль;
- тест (для текущего контроля);
- деловая игра;
- рефераты (доклады);
- промежуточный (контрольная работа).

## 4.1 Текущий контроль

Текущий контроль по дисциплине «Математическое моделирование» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины в виде устного (или письменного) опроса по темам, пройденным на момент его проведения.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

- Содержит 1-3 теоретических или практических вопроса по изучаемой теме.
- Форма опроса фронтальный/индивидуальный/комбинированный.
- Время опроса 10-15 мин.

## Критерии оценки уровня сформированности компетенций для текущего контроля:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;
- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;
- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

#### Критерии письменного ответа:

**Отметка** «5»: за полный и правильный ответ на основании изученных теорий. Материал изложен в определенной логической последовательности, технологическим языком, ответ самостоятельный.

**Отметка** «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий. Материал при ответе изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Отметка «3»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий. При ответе может быть допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный ответ.

**Отметка** «2»: при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала. При ответе допущены существенные ошибки, которые обучающийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя, либо ответ отсутствует вовсе.

## 4.2 Тест (для текущего контроля)

## Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

В практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания может быть использована простая схема:

| Предел длительности контроля                | Общее время 45 мин.                 |  |  |
|---|-------------------------------------|--|--|
| Предлагаемое количество заданий из одного   | 10÷30 (согласно плана)              |  |  |
| контролируемого подэлемента                 | 10.30 (согласно плана)              |  |  |
| Последовательность выборки вопросов из каж- | Определенная по разделам, случайная |  |  |
| дого раздела                                | внутри раздела                      |  |  |
| «5», если                                   | (90 –100)% правильных ответов       |  |  |
| «4», если                                   | (70 - 89)% правильных ответов       |  |  |
| «3», если                                   | (50 – 69)% правильных ответов       |  |  |

#### ТЕСТ по теме «Моделирование агроинженерии»

- № 1. Что такое математическая модель?.
  - 1. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - 2. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - 3. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - 4. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.

#### **Ответ: 3**

- №2. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей?
  - 1.физические
  - 2.натурные
  - 3.математические
  - 4. наглядные

Ответ: 2

- №3 Как называется замещаемый моделью объект?
  - 1.копия
  - 2.оригинал
  - 3.шаблон
  - 4.макет

- №4. Математическая модель в общем случае представляется через
  - 1. вектор входных переменных

- 2. вектор выходных переменных
- 3. вектор внешних воздействий
- 4.все предложенное

#### **Ответ:** 4

- №5. При изучении объекта реальной действительности можно создать
  - 1. одну единственную модель
  - 2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта
  - 3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта
  - 4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения

#### Ответ: 2

- №6. Процесс построения модели, как правило, предполагает
  - 1. описание всех свойств исследуемого объекта
  - 2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта
  - 3. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта
  - 4. выделение не более трех существенных признаков объекта

#### Ответ: 2

- №7. Натурное моделирование это
  - 1. моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом оригиналом
  - 2. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала
  - 3. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала
  - 4. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале

- №8. Табличная информационная модель представляет собой
  - 1. набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм
  - 2. описание иерархической структуры строения моделируемого объекта
  - 3. описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице
  - 4. систему математических формул

### Ответ: 3

- №9. Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: "К информационному процессу поиска информации можно отнести..."
  - 1. непосредственное наблюдение
  - 2. чтение справочной литературы
  - 3. запрос к информационным системам
  - 4. построение графической модели явления

#### Ответ: 4

- №10. Какие методы используются для исследования математической модели
  - 1. Аналитические, численные, дифференциальные, графические
  - 2. Аналитические, имитационные, визуальные, графические
  - 3. Аналитические, численные, имитационные, качественные
  - 4. Интегральные и асимптотические

- №11. Определить тип ошибки #ДЕЛ/О!
  - 1. формула в ячейке пытается разделить какое-то значение на ноль
  - 2. расшифровывается как недоступно
  - 3. данная ошибка связана с диапазонами в формуле

4. возникает, когда вы неправильно указываете имя

#### Ответ: 1

### №12. Определить тип ошибки #ИМЯ?

- 1. формула в ячейке пытается разделить какое-то значение на ноль
- 2. расшифровывается как недоступно
- 3. данная ошибка связана с диапазонами в формуле
- 4. возникает, когда вы неправильно указываете имя

#### Ответ: 4

- 13. Определить тип ошибки #ПУСТО!
  - 1. формула в ячейке пытается разделить какое-то значение на ноль
  - 2. расшифровывается как недоступно
  - 3. данная ошибка связана с диапазонами в формуле
  - 4. возникает, когда вы неправильно указываете имя

#### Ответ: 3

- 14. Определить тип ошибки#ЗНАЧ!
  - 1. расшифровывается как недоступно
  - 2. данная ошибка связана с диапазонами в формуле
  - 3. возникает, когда вы неправильно указываете имя
  - 4. речь идет об использовании неправильного типа аргумента для функции

- №15. Определить тип адресов \$B12, B\$12
  - 1. относительные адреса
  - 2. абсолютные адреса
  - 3. смешанные адреса
  - 4. переместительные адреса

#### Ответ: 3

- №16. Определить тип адреса \$С\$13
  - 1. относительные адреса
  - 2. абсолютные адреса
  - 3. смешанные адреса
  - 4. переместительные адреса

#### Ответ: 2

- №17. Команда Подбор параметра используется
  - 1. при моделировании от конечного результата
  - 2. при моделировании от начального результата
  - 3. при моделировании от заданного параметра
  - 4. при моделировании от нулевого значения

#### Ответ: 1

- №18. Функция МОБР используется для получения
  - 1. обратной матрицы
  - 2. транспонированной матрицы
  - 3. умножения матриц
  - 4. деления матриц

## Ответ: 1

- №19. Для получения транспонированной матрицы используется функция
  - 1. МУМНОЖ
  - 2. ТРАНСП
  - 3. МОПРЕД
  - 4. ТРАНЗИТ

## Ключ к тесту

| № Вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| № Ответа  | 3  | 2  | 2  | 4  | 2  | 2  | 1  | 3  | 4  | 3  |
| № Вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |    |
| № Ответа  | 1  | 4  | 3  | 4  | 3  | 2  | 1  | 1  | 2  |    |

#### 4.3 Деловая игра

#### Деловая игра 1

Очевидно, что обучение любому предмету должно быть организовано таким образом, чтобы студентам было интересно на занятиях, чтобы они сами стремились получить новые знания и преподавателю не приходилось бы заставлять их усваивать учебный материал. Предмет «Математическое моделирование» с одной стороны находится в более выгодном положении, так как использование на занятиях компьютеров уже привлекательно. Но, с другой стороны, многие студенты связывают компьютер исключительно с играми, а нужно приучать использовать компьютер не только в игровых целях, но и в рабочих.

Решение этих проблем связывается с применением методик развивающего характера. Чтобы студенты продуктивно и деятельно работали на занятиях, требуется использовать активные методы обучения. Подобные методы отличаются высокой вовлеченностью обучаемых в учебный процесс, побуждают обучающихся быть активными. На занятиях с использованием этих методов студенты самостоятельно принимают решения. Они обеспечивают направленную активность психических процессов обучаемых: стимулируют мышление при использовании проблемных ситуаций, обеспечивают запоминание главного на занятии, возбуждают интерес к предмету и вырабатывают потребность в приобретении самостоятельных знаний.

Одним из активных методов обучения является деловая игра. Результаты исследований показывают, что использование деловых игр позволяет уменьшить отводимое на изучение некоторых дисциплин время на 30-50% при большем эффекте усвоения учебного материала. Процесс обучения становится более творческим. Увлекательным. Активность в деловых играх у студентов проявляется так ярко, носит настолько продолжительный характер, что позволяет говорить даже о вынужденной активности.

Деловая игра представляет собой коллективное мероприятие, где взаимодействуют несколько игроков, принимающих решения в ситуации, моделирующей реальную, а ведущий направляет игру, анализирует и оценивает действия игроков. Каждый из участников играет некоторую роль, он принимает решения и может быстро увидеть результат, приобретая, таким образом, свой собственный опыт. Основным элементом игры является механизм имитации, т.е. моделирование ситуации, близкой к реальной.

#### ПРИМЕР ЗАДАЧИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ

#### «Табулирование функций»

**Цель:** получить навыки группового решения проблем, научиться исследовать функцию при изменении аргументов, строить графики, определять экстремальные значения функции

- **1. Тема** ( **проблема**) Выполнить табулирование сложных функций с разной методикой заданий исходных данных.
- **2. Концепция игры** Студенты определяются в 2 группы по типам задач и выбору ввода исходных данных.
- 3. Роли:

**Начальный этап:** выбор задач для решения, обсуждается всем составом бакалавров. Предложена таблица с перечнем задач. Условие : обе подгруппы решают одни и те же задачи.

**начальник группы:** проверяет результаты решения и выставляет оценки. Выносит результаты на консилиум для обсуждения и сверки.

Руководитель группы распределяет задачи для решения между студентами. Сле-

дит за дисциплиной и хронометрирует длительность решения задач. Если группа выполнила расчеты и есть свободное время, то по желанию можно решать дополнительные задачи

**4. Ожидаемые результаты** Ответы по расчетам функциональных выражений должны совпасть.

| Nº  | Функция   | Задача |      |                |       |      |  |
|-----|---|--------|------|----------------|-------|------|--|
| п/п | $y_i = f(x_i)$  | а      | В    | X <sub>H</sub> | Xĸ    | Δχ   |  |
| 1   | $y = \frac{a^{x} - b^{x}}{\lg \frac{a}{b}} \sqrt[3]{ab}$                  | 2      | 0.3  | 3.2            | 10    | 0.2  |  |
| 2   | $y = \frac{b^3 + \sin^2 ax}{\arccos(ab) + e^{-x/2}}$                      | 1.2    | 0.48 | 0.7            | 4     | 0.1  |  |
| 3   | $y = \frac{\arccos(x^2 - 1)}{\log_5(ax^2 - b)}$                           | 7      | 0.09 | 0.05           | 0.4   | 0.01 |  |
| 4   | $y = \frac{\arccos(x^2 - b^2)}{\arcsin(x^2 - a^2)}$                       | 0.03   | 0.09 | 0.2            | 0.5   | 0.01 |  |
| 5   | $y = \arcsin(x^a) + \arccos(x^b)$   | 0.02   | 0.03 | 11             | 141   | 5    |  |
| 6   | $y = a^{x^2 - 1} - \lg$   | 1.6    | -    | 1.2            | 6     | 0.2  |  |
|     | $(x^2-1) + \sqrt[3]{x^2-1}$   |        |      |                |       |      |  |
| 7   | $y = \frac{a\sqrt{x} - b\log_5 x}{\lg x - 1 }$                            | 4.1    | 2.7  | 2.8            | 19    | 0.6  |  |
| 8   | $y = \sqrt{\frac{ a - bx }{\lg^3 x}}$                                     | 8      | 2    | 1.81           | 20.01 | 0.7  |  |
| 9   | $y = (\arcsin^2 x + \arccos^4 x)^3$                                       | -      | -    | 0.26           | 0.66  | 0.08 |  |
| 10  | $y = \frac{\ln b^2 - x^2 }{\sqrt[5]{ x^2 - a^2 }}$                        | 2.0    | 1.1  | 0.08           | 5.28  | 0.2  |  |
| 11  | $y = \frac{a + tg^2 bx}{b + ctg^2 ax}$                                    | 0.1    | 0.5  | 2              | 7     | 0.2  |  |
| 12  | $y = \frac{(a+bx)^{2,5}}{1 + \lg(a+bx)}$                                  | 2      | 15   | 0.11           | 1.41  | 0.05 |  |
|     | $y = \frac{\lg^2(a+x)}{(a+x)^2}$  | 2.0    | -    | 1.2            | 17.4  | 0.6  |  |
| 14  | $y = \frac{\sqrt[3]{(x-a)^2 + \sqrt[5]{ x+b }}}{\sqrt[9]{x^2 - (a+b)^2}}$ | 5      | 9    | 7.23           | 38.43 | 1.2  |  |
| 19  | $y = \sqrt[7]{\arcsin^4 x + \arccos^6 x}$                                 | -      | -    | 0.22           | 0.92  | 0.14 |  |

Участие в деловой игре складывается из прохождения соответствующих этапов:

- **Первый этап ДИ**: обсуждение поставленной задачи и предварительный обмен мнениями на добровольно-совещательной основе 1 балл.
- **Второй этап**: самостоятельная работа студентов в группах, составление аналитической справки (командная работа) в указанный срок до 2 баллов;

- **Третий этап**: полнота раскрытия темы задания и владение терминологией, ответы на дополнительные вопросы – до 3 баллов.

#### Таблица перевода баллов за ДИ в оценку (критерии оценки деловой игры):

| Кол-во баллов | Оценка по 4-балльной системе |
|---------------|------------------------------|
| 0≤1           | неудовлетворительно          |
| 2≤3           | удовлетворительно            |
| 4≤5           | хорошо                       |
| =6            | онрилто                      |

# Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении деловой (ролевой) игры:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся (члену группы), если в процессе решения проблемной ситуации (игры) продемонстрированы глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы; даны рекомендации по использованию данных в будущем для аналогичных ситуаций;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся (члену группы), если все рассуждения и обоснования верны, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный выбор стратегий поведения/методов/инструментов (в части обоснования);
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся (члену группы), слабо ориентирующемуся в материале; в рассуждениях обучающийся не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; обучающийся не принимает активного участия в работе группы, выполнившей задание на «хорошо» или «отлично»;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся (члену группы), не принимавшему участие в работе группы или группе, не справившейся с заданием на уровне, достаточном для проставления положительной оценки.

#### 4.4. Рефераты (доклады)

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи реферата:

- 1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
  - 2. Развитие навыков логического мышления;
  - 3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу приведена в рабочей программе дисциплины.

**Требования к написанию реферата (доклада).** Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

#### Темы рефератов (докладов)

(могут быть дополнены и утверждены в ходе заседания кафедры)

| <b>№</b><br>П/П | ТЕМА рефератов   |
|-----------------|--|
| 1               | Моделирование и оптимизация технологических процессов                      |
| 2               | Моделирование на микроуровне   |
| 3               | Стохастическое моделирование   |
| 4               | Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии  |
| 5               | Использование функций Excel для решения компьютерных моделей электротех-   |
|                 | нологических процессов   |
| 6               | Моделирование в электротехнике   |
| 7               | Графические возможности MS Excel   |
| 8               | Математическое моделирование использование в профессии инженера электрика  |
| 9               | Высокоуровневая графика и методика ее использования.                       |
| 10              | Программное обеспечение для решения математических моделей                 |
| 11              | Инструменты табличного процессора Excel используемые для решения матема-   |
|                 | тических моделей   |
| 12              | Математическая обработка и сохранение данных в . MS Excel                  |
| 13              | Операции с с матрицами в таличном процессоре                               |
| 14              | Разработка модели «Расчет вентиляции теплового баланса помещения» и ее ре- |
| 1.5             | шение на ПК  |
| 15              | Моделирование периодических процессов в системах электротехнологий         |
| 16              | ПК- в определении параметров электрических цепей                           |
| 17              | Операторы и функции системы MS Excel                                       |
| 18              | Интегрирование функций в приложении Matlab                                 |
| 19              | Обработка экспериментальных данных в Matlab                                |
| 20              | Разработка модели «Расчет водоснабжающей установки и выбор электроприво-   |
|                 | да»  |
| 21              | Построение и использование компьютерных моделей                            |
| 22              | Передача, преобразование, хранение и использование информации в технике    |
| 23              | Компьютерная грамотность и информационная культура.                        |

**Критериями оценки доклада (реферата)** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата (доклада): обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к реферату (докладу) выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата (доклада); имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию (докладыванию). В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата (доклада); отсутствуют выводы.

**Оценка** «неудовлетворительно» — тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат (доклад) не представлен вовсе.

#### 4.5. Промежуточный микроэкзамен (коллоквиум)

Время проведения 45 мин.

Предусмотрено 2 контрольные работы:

- первая работа 35 вопросов и практических заданий;
- вторая работа 15 вопросов;

## Вопросы к промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование»

#### Перечень вопросов к контрольной работе № 1:

- 1. Понятие модели, типы моделей
- 2. Классификация моделей.
- 3. Требования к математической модели
- 4. История развития Математического моделирования
- 5. Этапы математического моделирования
- 6. Понятие имитационного моделирования
- 7. Ввод и редактирование данных
- 8. Типы ошибок при формировании формул
- 9. Адресация ячеек, примеры использования
- 10. Нахождение корней уравнения при помощи надстройки «Поиск решения»
- 11. Подбор параметра, назначение и методика использования
- 12. Действия над матрицами и векторами средствами Excel
- 13. Методика решения систем линейных уравнений при m=n в Excel
- 14. Методика решения систем линейных уравнений при m>n в Excel
- 15. Решение системы линейных уравнений при помощи «Поиск решения»
- 16. Построение модели "Электрические цепи постоянного тока"
- 17. Решение модели в приложении «поиск решения» Excel
- 18. Решение математической модели "Электрические цепи постоянного тока" в Excel
- 19. Матрицы и арифметические действия над матрицами
- 20. Понятие матрицы, функция умножения матриц
- 21. Понятие матрицы, функция вычисления обратной матрицы
- 22. Транспонирование матриц в табличном процессоре
- 23. Нахождение корней уравнения при помощи «Поиск решения»
- 24. Нахождение минимума функции надстройкой «Поиск решения»
- 25. Понятие комплексного числа формы представления в электротехнике.
- 26. Работа с функциями комплексных чисел в табличном процессоре Excel
- 27. Моделирование процессов протекающих в электрических цепях в Excel
- 28. Решить систему линейных уравнений в Excel

$$\begin{cases}
3X_1 - 5X_2 - 6X_3 = -9 \\
X_1 - 4X_2 - 2X_3 = -3 \\
3X_1 + X_2 + X_3 = 5
\end{cases}$$

29. Построить диаграмму зависимости Производительности кормораздатчика от Времени раздачи корма при механической загрузке (tp)

|       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 190 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| $Q_2$ | 21 | 19 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10  |

Решить систему линейных уравнений методом обратных матриц

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6\\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20\\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6 \end{cases}$$

31. Решить систему линейных уравнений в надстройке «Поиск решения»

$$\begin{cases}
-3X_1 + 6X_2 + 8X_3 = -7 \\
9X_1 - 11X_2 - 14X_3 = -15 \\
18X_1 - 22X_2 - 30X_3 = -20
\end{cases}$$

- Рассчитайте среднее значение вектора х, элементы которого представляют арифметическую прогрессию с начальным значением равным -10, шагом 3 и конечным значением равным 98.
- Выполнить табулирование функции в Excel

$$y = \frac{\sqrt[3]{ax + b}}{lg^2x}$$

, где a=1,35; b=0,98; аргумент х изменяется от 1,14 до 4,24 с шагом 0,62

$$y = \frac{\sqrt[3]{ax+b}}{\lg^2 x}$$
,  $20e \ a=1,35; \ b=0,98;$ 

23

34. Выполнить табулирование функции

аргумент принимает значения  $x_1$ =0,35;  $x_2$ =1,28;  $x_3$ =3,51;  $x_4$ =5,21;  $x_5$ =4,16

Выполнить табулирование функции в Excel

$$y = \frac{1 + lg^2 \frac{x}{a}}{b - e^{\frac{x}{a}}}$$

, где a=2; b=0.95; аргумент x изменяется от 1.25 до 2.75 c шагом 0.3

#### Контрольная работа 2.

- 1. Математическая модель механической характеристики электродвигателя
- 2. Математическая модель механической характеристики рабочей машины
- 3. Математическая модель характеристики динамического момента
- 4. Математическая модель потерь в асинхронном электродвигателе
- 5. Математическая модель механической характеристики электродвигателя при снижении напряжения питающей сети
- 6. Техника решения математической модели трехфазного асинхронного двигателя в табличном процессоре Excel
- 7. Концептуальная модель задачи сложной цепи синусоидального тока.
- 8. Математическая модель задачи. сложной цепи синусоидального тока и ее решение в табличном процессоре.
- 9.. Методика формирования сложных формул расчета с использованием комплексных функций.
- 10. Функции, используемые при решении модели сложной цепи синусоидального тока, оформление их в табличном процессоре.
- 11. Математическое моделирование задачи электроснабжения
- 12. Задачи линейного программирования
- 13. Постановка математической модели задачи электроснабжения
- 14. Построение математической модели электроснабжения.
- 15. Методика решение математической модели электроснабжения при помощи надстройки «Solver»

Пример билета для проведения рубежного контроля по дисциплине «Математическое моделирование»:

## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ФГБОУ ВО «ГОСАГРОУНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю: Кафедра Информатики и моделирования

Зав. кафедрой

2019 г.

предмет Математическое моделирование

для 1 курса энергетического фак-та

(факультет, курс)

#### МИКРОЭКЗАМЕН № 1 БИЛЕТ № 1

- 1. Понятие модели, типы моделей
- 2. Нахождение корней уравнения при помощи надстройки «Поиск решения».
- 3. Решить систему линейных уравнений методом обратных матриц.

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6 \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20 \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6 \end{cases}$$

#### Критерии оценки контрольной работы:

**Отметка** «5»: за полный и правильный ответ на основании изученных теорий. Материал изложен в определенной логической последовательности, технологическим языком, ответ самостоятельный.

**Отметка** «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий. Материал при ответе изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

**Отметка** «3»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий. При ответе может быть допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный ответ.

**Отметка** «2»: при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала. При ответе допущены существенные ошибки, которые обучающийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя, либо ответ отсутствует вовсе.

#### Самостоятельные работы

Самостоятельная работа — средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Самостоятельные задания даются в методических указаниях. На выполнение ее отводится до 20 мин. (в условиях аудиторной работы, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, самостоятельная работа предполагает наличие определенных ответов или решений, выполненных с использованием методов математического моделирования и средств вычислительной техники.

#### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:

- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

#### Критерии оценки знаний студента при выполнении самостоятельной работы

| Предел длительности контроля   | Общее время 45 мин. |
|--|---------------------|
| Предлагаемое количество заданий  | 4-5                 |
| Критерии оценки:   | мах 10 баллов       |
| <ul> <li>соответствие предполагаемым ответам;</li> </ul>                   |                     |
| <ul> <li>правильное использование алгоритма выполнения действий</li> </ul> |                     |
| (методики, технологии и т.д.);   |                     |
| <ul> <li>логика рассуждений;</li> </ul>                                    |                     |
| <ul> <li>неординарность подхода к решению.</li> </ul>                      |                     |
| «5», если  | (9 – 10) баллов     |
| «4», если  | (8 – 7) баллов      |
| «3», если  | (6 –5) баллов       |

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но

допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

# 5. Оценочные средства для проведения итоговой аттестации в форме зачета по дисциплине «Математическое моделирование»

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной - УК-1, ИД- $1_{\text{УК-1}}$  , ИД- $2_{\text{УК-1}}$  , ОПК-1, ИД- $1_{\text{ОПК-1}}$ , ИД- $2_{\text{ОПК-1}}$ 

Время проведения 45 мин.

Предусмотрено – 41 вопросов;

#### Вопросы для подготовки к ЗАЧЕТУ по дисциплине

«Математическое моделирование»:

- 1. Понятие модели, типы моделей
- 2. Классификация моделей.
- 3. Требования к математической модели
- 4. История развития Математического моделирования
- 5. Этапы математического моделирования
- 6. Понятие имитационного моделирования
- 7. Ввод и редактирование данных
- 8. Типы ошибок при формировании формул
- 9. Адресация ячеек, примеры использования
- 10. Нахождение корней уравнения при помощи надстройки «Поиск решения»
- 11. Подбор параметра, назначение и методика использования
- 12. Действия над матрицами и векторами средствами Excel
- 13. Методика решения систем линейных уравнений при m=n в Excel
- 14. Методика решения систем линейных уравнений при m>n в Excel
- 15. Решение системы линейных уравнений при помощи «Поиск решения»
- 16. Построение модели "Электрические цепи постоянного тока"
- 17. Решение модели в приложении «поиск решения» Excel
- 18. Решение математической модели "Электрические цепи постоянного тока" в Excel
- 19. Матрицы и арифметические действия над матрицами
- 20. Понятие матрицы, функция умножения матриц
- 21. Понятие матрицы, функция вычисления обратной матрицы

- 22. Транспонирование матрии в табличном процессоре
- 23. Нахождение корней уравнения при помощи «Поиск решения»
- 24. Нахождение минимума функции надстройкой «Поиск решения»
- 25. Понятие комплексного числа формы представления в электротехнике.
- 26. Работа с функциями комплексных чисел в табличном процессоре Excel
- 27. Моделирование процессов протекающих в электрических цепях в Excel
- 28. Математическая модель механической характеристики электродвигателя
- 29. Математическая модель механической характеристики рабочей машины
- 30. Математическая модель характеристики динамического момента
- 31. . Математическая модель потерь в асинхронном электродвигателе
- 32. Математическая модель механической характеристики электродвигателя при снижении напряжения питающей сети
- 33. . Техника решения математической модели трехфазного асинхронного двигателя в табличном процессоре Excel
- 34. Концептуальная модель задачи сложной цепи синусоидального тока.
- 35. Математическая модель задачи. сложной цепи синусоидального тока и ее решение в табличном процессоре.
- 36. Методика формирования сложных формул расчета с использованием комплексных функций.
- 37. Функции, используемые при решении модели сложной цепи синусоидального тока, оформление их в табличном процессоре.
- 38. Математическое моделирование задачи электроснабжения
- 39. Задачи линейного программирования
- 40. Постановка математической модели задачи электроснабжения
- 41. Методика решение математической модели электроснабжения при помощи надстройки «Solver»

## Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении зачета:

| на    | Оценивание                                      | Требования к знаниям  |
|-------|---|---|
| зачет |   |   |
| 1     | «зачтено» (компетенции освоены)                 | оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми израмоми и примения и примения и примения изражения и примения и пр |
| 2     | «не зачтено» (ком-<br>петенции не освое-<br>ны) | навыками и приемами их выполнения.  оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   |

В результате изучения дисциплины студентам ставится зачет. За период обучения дисциплины, бакалавры опрашиваются, выполняется самостоятельные задания на практических занятиях, выполняют контрольные работы. По результатам выполненных работ и при отсутствии пропущенных занятий выставляется зачет

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.