

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Богдалова Елена Владимировна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 23.05.2025 11:37:45

Уникальный программный ключ:

ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение инклюзивного высшего образования**

**«Российский государственный  
университет социальных технологий»  
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по образовательной деятельности**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.В.11 Математическое моделирование**

**наименование дисциплины**

**09.03.04 «Программная инженерия»**

**шифр и наименование направления подготовки**

**Управление разработкой программных проектов**

**направленность (профиль)**

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математическое моделирование»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Концептуально-логическое проектирование Системы и сопровождение разработанных проектных решений <sup>5</sup>	ПК-2. Способен концептуально, функционально и логически проектировать системы среднего и крупного масштаба и сложности (соответствует ОТФС)	ПК-2.1 Анализирует, планирует, разрабатывает требования к системе
		ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы
		ПК-2.3. Разрабатывает техническое задание на систему.
		ПК-2.4. Сопровождает приемочные испытания и ввод в эксплуатацию системы, в том числе, тестирует систему

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-2		Знает			
	Недостаточный уровень	ПК-2. Способен концептуально, функционально и логически проектировать системы среднего и крупного масштаба и сложности (соответствует ОТФС)	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Базовый уровень	ПК-2.1 Анализирует, планирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Средний уровень	ПК-2.1 Анализирует, планирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная	1. Введение в математическое моделирование	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

			лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	2. Построение математических моделей	
	Высокий уровень	ПК-2.1 Анализирует, планирует, разрабатывает требования к системе	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
		Умеет			
	Базовый уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Средний уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию системы	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Высокий уровень	ПК-2.2. Устанавливает цели создания системы и разрабатывает концепцию	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная	1. Введение математическое моделирование	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.

		системы	лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	2. Построение математических моделей	
		Владеет			
	Базовый уровень	ПК-2.3. Разрабатывает техническое задание на систему.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Средний уровень	ПК-2.3. Разрабатывает техническое задание на систему.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
	Высокий уровень	ПК-2.3. Разрабатывает техническое задание на систему.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование 2. Построение математических моделей	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

---

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.



Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно».	ПК-2.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.
	Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно».	ПК-2.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо».	ПК-2.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично».	ПК-2.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-2.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.
	Средний уровень	ПК-2.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.
	Высокий уровень	ПК-2.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-2.3.	Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.
	Средний уровень	ПК-2.3.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии,

			<i>линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-2.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

##### **Задания в форме опроса:**

Опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

##### **Контрольная работа**

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

##### **Экзамен**

Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по учебной дисциплине и определить уровень освоения компетенций.

#### **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

##### **Задания в форме опроса**

##### **РАЗДЕЛ 1. Введение в математическое моделирование**

1. Понятие модели.
2. Виды моделей.
3. Математическая модель.
4. Задачи моделирования.
5. Корректность и адекватность математической модели.
6. Модель как открытая подсистема.
7. Функциональные и структурные свойства модели.
8. Теоретико-множественная форма представления модели.
9. Представление модели в виде динамической системы
10. Последовательность построения математической модели.
11. Содержательная постановка задачи моделирования.
12. Последовательность построения математической модели.
13. Концептуальная постановка задачи моделирования.
14. Этапы разработки математической модели.
15. Математическая формализация задачи моделирования

##### **РАЗДЕЛ 2. Построение математических моделей**

1. Способы построения математических моделей.
2. Построение математической модели на основе физических законов
3. Построение математических моделей на основе вариационных принципов.
4. Способ построения математических моделей на принципе аналогии.
5. Оценка адекватности математических моделей.

Контролируемые компетенции: ПК-2

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

## **Вопросы к зачету с оценкой**

### **9.4. Вопросы к зачету**

1. Построение математических моделей на основе физических законов.
2. Формализация математической модели объекта в виде динамической системы.
3. Содержательная и концептуальная постановки задачи моделирования.
4. Адекватность математической модели. Критерии адекватности. Способы проверки адекватности.
5. Построение модели по аналогии. Достоинства и недостатки метода.
6. Прямая и обратная задачи моделирования.
7. Корректность задачи моделирования. Понятие корректности по Тихонову и Адамару.
8. Понятие модели. Виды моделей. Математическая модель. Содержание процесса математического моделирования.
9. Понятие параметрической идентификации.
10. Построение математической модели на основе вариационных принципов.
11. Имитационные модели. Элементы теории массового обслуживания.
12. Применение элементов теории подобию при построении математической модели.
13. Пример построения математической модели на основе физических законов.
14. Пример построения математической модели на основе вариационных принципов.
15. Пример построения математической модели по аналогии.
16. Пример построения экспериментальной модели.
17. Применение численных методов при построении математической модели.
18. Построение структуры математической модели на основе теории множеств.
19. Задача. Построить модель пружинного маятника.
20. Задача. Построить модель запуска ракеты.
21. Задача. Построить модель парашютиста.
22. Задача. Построить модель конкурирующих популяций за общий ресурс.
23. Задача. Построить модель "хищник - жертва".
24. Задача. Построить модель броска баскетбольного мяча.
25. Задача. Построить модель бензоколонки.
26. Задача. Построить модель интернет - магазина.
27. Задача. Построить модель установления равновесной цены на рынке одного товара.

## **Контролируемые компетенции: ПК-2**

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*