

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра Прикладной механики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» на основании приказа Министерства сельского хозяйства РФ от 10 апреля 2020 года №187 ПЕРЕИМЕНОВАНО в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (лист записи в ЕГРЮЛ от 06.07.2020)

Рес. №5-7/07

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиВР

 А.Г. Черкашина

21 февраля 2019 г.

## Моделирование систем

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Прикладной механики
Учебный план	b090302_19_1_ИСиТ.rlx 09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	74
самостоятельная работа	79
часов на контроль	26,7

Виды контроля в семестрах:  
Экзамены 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рпд		
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	38	38	38	38
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	74	74	74	74
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 20.

Разработчик (и) РПД:

Проф. Мавриц С.С., к.ф.-и.н., дочинь кафедры ИТ

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладной механики**

Протокол от 11 февраля 2019 г. № 7/1

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Горюева И.В.

Руководитель направления

Колесник Колесник Д.Е.

Зав. профилирующей кафедры

Минин Козлов И.В.

Протокол заседания кафедры от 11 февраля 2019 г. № 7/1

Председатель МК факультета

Александров Александров И.И.

Протокол заседания МК факультета от 18 февраля 2019 г. № 6

Председатель УМС ФГБОУ ВО Якутская ГСХА

Сидорова Сидорова С.И.

Протокол заседания УМС от 21 февраля 2019 г. № 3

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета Уралец | Тюленева И.В.  
«29» 08 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020/21 уч.г.  
на заседании кафедры ИИЗТ ИР протокол от «29» 08 2020 г. № 1.

Зав. кафедрой Лавров | Харбасова Л.А.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета Уралец | Тюленева И.В.  
«30» 08 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021/22 уч.г.  
на заседании кафедры ИИЗТ ИР протокол от «30» 08 2021 г. № 1.

Зав. кафедрой Лавров | Харбасова Л.А.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета  Тюленева И.В. | Пармашев М.А.  
«29» август 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022/23 уч.г.  
на заседании кафедры ИИЗТ протокол от «29» 08 2022 г. № 1.

Зав. кафедрой Лавров | Харбасова Л.А.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета  Тюленева И.В. | Пармашев М.А.  
«28» август 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023/24 уч.г.  
на заседании кафедры ИИЗТ протокол от «28» 08 2023 г. № 1.

Зав. кафедрой Лавров | Харбасова Л.А.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: изучение фундаментальных основ теории моделирования, вопросов теории построения компьютерных моделей и технологии использования моделирования как инструмента исследования и проектирования сложных систем, в том числе информационных систем (ИС). Обсуждается содержание дисциплины, ее значение и связь с другими дисциплинами, даются определения основных понятий компьютерной имитации, рассматриваются подходы к моделированию процессов и явлений в природе и обществе, особое внимание уделяется изучению математического аппарата формализации процессов в сложных системах. Последовательно описывается переход от концептуальных моделей систем к формальным, рассматривается методология статистического моделирования систем, анализируются вопросы интерпретации результатов, полученных с помощью компьютерной модели применительно к объекту моделирования.

Теоретические вопросы математического моделирования систем и прикладные задачи сопровождаются примерами компьютерной реализации. Рассматриваются интеллектуальные системы моделирования. Обсуждаются перспективы развития и использования имитационного моделирования при исследовании и проектировании сложных ИС и их элементов.

Задачи дисциплины: изучение основных понятий и принципов построения математических моделей систем, применяемых при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных, специальных дисциплин и в практической деятельности; овладение основными методами решения задач моделирования систем; развитие навыков моделирования систем на компьютере с применением пакетов прикладных программ.

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

Уметь: Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.**

ОПК-8.1: Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.2: Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.

ОПК-8.3: Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**2.1 Знать:**

**ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.**

2.1.1 основы математики; методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

**2.2 Уметь:**

2.2.1 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.

**2.3 Владеть:**

2.3.1	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информационные технологии
3.1.2	Математика
3.1.3	Методы оптимальных решений
3.1.4	Теория информации, данные, знания
3.1.5	Технологии программирования
3.1.6	Алгоритмы и структуры данных
3.1.7	Архитектура информационных систем
3.1.8	Инженерно-техническое обеспечение сельскохозяйственного производства
3.1.9	Ознакомительная практика (Организационно-производственная структура предприятия)
3.1.10	Технологические основы энергообеспечения сельского хозяйства

<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
3.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	19			
Неделя	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	38	38	38	38
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	74	74	74	74
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**5 ЗЕТ**

<b>5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1.Введение. Предмет курса, его цели и задачи.</b>						
1.1	Место метода имитационного моделирования в современной науке и практике. Задачи разработки информационных систем на базе современных математических методов реализуемых с использованием ресурсов инструментальных средств. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем и технологий. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.3	Перспективы развития методов и средств моделирования. /Ср/	4	3	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 2.Основные понятия теории моделирования систем</b>						
2.1	Понятие сложной системы S. Подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характеристики информационной системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования информационных систем. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Классификация видов моделирования систем. Математическое моделирование информационных систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Аналитические и имитационные модели. Комбинированные (аналитико-имитационные) модели. Методы машинной реализации моделей. Основные понятия теории моделирования систем. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	Возможности использования машинного моделирования при разработке информационных систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 3.Математические схемы моделирования информационных систем</b>						
3.1	Основные подходы к описанию процессов функционирования информационных систем. Непрерывно-детерминированные модели ( D - схемы). Дискретно-детерминированные модели ( F - схемы). /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Дискретно-стохастические модели ( P - схемы). /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

3.3	Непрерывно-стохастические модели (Q - схемы). Сетевые модели (N - схемы). Обобщенные (комбинированные) модели (A - схемы). /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.4	Сравнительный анализ возможностей машинного моделирования информационных систем с использованием типовых математических схем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.5	Математические схемы моделирования информационных систем /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 4.Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем</b>							
4.1	Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей информационных систем. Построение концептуальной модели информационной системы S. Проверка адекватности модели и объекта моделирования. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.2	Возможности формализации процессов функционирования информационных систем. Принципы алгоритмизации процессов функционирования систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Формы представления логической структуры моделей. Методы построения моделирующих алгоритмов. Примеры построения схем моделирующих алгоритмов. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.4	Получение и интерпретация результатов моделирования. Документирование этапов моделирования информационных систем и технологий. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.5	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 5. Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ</b>							
5.1	Информационные системы и возможности их компьютерного моделирования. Общая характеристика метода статистического моделирования на ЭВМ. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.2	Генерация и преобразование псевдослучайных последовательностей чисел на ЭВМ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.3	Имитация случайных событий при имитационных экспериментах со стохастическими системами. Получение последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	



5.4	Формирование реализаций случайных векторов и процессов процессов при статистическом моделировании информационных систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.5	Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 6. Инструментальные средства моделирования информационных систем</b>						
6.1	Программное обеспечение моделирования информационных систем. Основные понятия языков и систем моделирования. Функции языков моделирования. Основы систематизации языков моделирования. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.2	Средства языков моделирования. Примеры наиболее распространенных языков моделирования. Критерии выбора языков моделирования при решении конкретных прикладных задач. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.3	Рынок программных продуктов компьютерной имитации. Автоматизация разработки имитационных моделей. Пакеты прикладных программ моделирования информационных систем. Базы и банки данных и знаний моделирования. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.4	Моделирование на аналоговых вычислительных машинах и гибридных моделирующих комплексах. Особенности моделирования на ПЭВМ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.5	Инструментальные средства моделирования информационных систем /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 7. Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем</b>						
7.1	Общие вопросы теории планирования экспериментов. Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем S. Цели и задачи планирования имитационных экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование имитационных экспериментов. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.2	Планирование имитационных экспериментов с целью синтеза оптимальных вариантов информационной системы S. Проблема большого числа факторов при моделировании информационных систем на ЭВМ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

7.3	Проблема стохастической сходимости результатов моделирования. Проблема обеспечения точности и достоверности результатов компьютерного моделирования. Проблема уменьшения дисперсии оценок характеристик моделируемых информационных систем S. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.4	Правила автоматической остановки имитационного эксперимента. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.5	Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем /Пр/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 8. Обработка и анализ результатов моделирования информационных систем на ЭВМ</b>						
8.1	Особенности фиксации результатов машинного моделирования. Статистическая обработка результатов в процессе моделирования информационных систем на ЭВМ. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.2	Исследование эффективности программных генераторов случайных чисел при моделировании дискретных систем на ПЭВМ. /Лаб/	4	0	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.3	Критерии сравнительной оценки вариантов информационных систем S по результатам моделирования. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.4	Особенности статистической обработки результатов компьютерного моделирования. Интерпретация результатов, полученных на имитационной модели. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.5	Компьютерная генерация и проверка качества псевдослучайных последовательностей чисел. /Лаб/	4	0	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.6	Принятие решений по результатам моделирования при проектировании и эксплуатации информационных систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 9. Моделирование информационных систем с использованием типовых математических схем</b>						
9.1	Блочные иерархические модели процессов функционирования систем. Формализация процессов функционирования систем с использованием Q - схем. Особенности построения моделирующих алгоритмов систем и сетей массового обслуживания. Принципы реализации моделирующих алгоритмов систем и сетей Q - схем. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.2	Планирование и проведение машинных экспериментов с моделями информационных систем, формализуемых в виде Q - схем. /Лаб/	4	0	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

9.3	Формализация систем на базе аппарата сетей Петри и их расширений. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.4	Гносеологические и информационные модели. Моделирование и новая информационная технология. Эволюционное моделирование. Прогнозирование на основе аналитико-имитационных моделей. Адаптивные системы организационного управления с эталонной моделью. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.5	Имитационное моделирование с использованием N - схем. Формализация процессов функционирования больших систем в виде агрегатов и агрегативных систем. Особенности построения моделирующих алгоритмов A - схем. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.6	Автоматизация разработки компьютерных моделей с использованием типовых математических схем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 10. Моделирование для принятия решений при управлении информационными системами</b>						
10.1	Исследование на имитационной модели участков сборочного цеха предприятия как объекта оперативного управления. /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.2	Адаптивные системы управления с имитационным идентификатором. Стратегическая и оперативная компьютерная идентификация. Особенности имитационного моделирования в информационно-управляющих системах в реальном масштабе времени. Ускоренное моделирование информационных систем и технологий. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.3	Исследование на имитационной модели процесса передачи данных и речи в цифровой сети интегрального обслуживания. /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.4	Моделирование для принятия решений при управлении информационных системами /Ср/	4	3	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 11. Использование метода моделирования при разработке информационных систем</b>						
11.1	Основные направления использования компьютерного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации информационных систем. Моделирование организационных систем и производственных процессов на базе информационной технологии. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

11.2	Исследование характеристик автоматизированной системы комплексных испытаний изделий с помощью компьютерной имитации. /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
11.3	Общие принципы построения и правила реализации компьютерных моделей информационных систем. Моделирование при разработке распределенных информационных систем и информационных сетей. Автоматизация исследования и проектирования систем информатики на базе компьютерных моделей. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
11.4	Исследование характеристик доступа пользователей к моноканалу на имитационной модели локальной вычислительной сети. /Лаб/	4	6	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
11.5	Использование метода моделирования при разработке информационных систем /Ср/	4	3	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 12. Заключение</b>						
12.1	Основные направления развития и совершенствования метода имитационного моделирования на базе перспективных программно-технических средств. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
12.2	Пути и методы повышения эффективности моделирования систем на ЭВМ на этапах разработки и внедрения систем. /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
12.3	Консультация /Инд кон/	4	2			0	
12.4	Экзамен /КЭ/	4	0,3	ОПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за качеством освоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т), контрольной работы (К). Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится два промежуточных контроля в семестр. Формы контроля: контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур,

предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волкова В.Н., Козлова В.Н.	Моделирование систем и процессов. Учебник для академического бакалавриата.	СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019
Л1.2	Волкова В.Н.	Моделирование систем и процессов. Практикум. Учебное пособие для академического бакалавриата.	СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Долганова О.И., Виноградова Е.В., Лобанова А.М.	Моделирование бизнес-процессов. Учебник для академического бакалавриата.	М.: Государственный университет управления, 2019

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1.	Сайт библиотеки: <a href="http://nlib.yxaa.ru/">http://nlib.yxaa.ru/</a> ;
Э 2.	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> ;
Э 3.	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> ;
Э.4.	Научная электронная библиотека Elibrary.ru: <a href="http://Elibrary.ru/">http://Elibrary.ru/</a> ;
Э 5.	ЭОС Moodle: <a href="http://sdo.yxaa.ru/">http://sdo.yxaa.ru/</a>

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Win10Pro
7.3.1.2	MicrosoftOffice16
7.3.1.3	KasperskyEndpointSecurityforBusiness
7.3.1.4	Adobereader
7.3.1.5	Scilab

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

С 1.	правочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> ;
С 2.	Википедия-свободная энциклопедия: <a href="http://ru.wikipedia.org/">ru.wikipedia</a> ;
С 3.	Федеральный портал Российское образование: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> ;
С 4.	Федеральный образовательный портал: <a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a> ;

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<p><b>Ауд. №2.405</b> <b>Компьютерный класс.</b> <b>Кабинет № 6,</b> <b>площадь 86,1 м2</b> Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>Оснащенность: Системный блок (Rusco Core-i3 7100/2*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office - 16шт.; монитор (22” Benq GL2250) –16 шт., Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, стенд передвижной с магнитной доской, ученическая доска.</p>	<p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и программного обеспечения: Win10Pro контракт №007/18 от 26 января 2018г. Microsoft Office16 контракт №007/18 от 26 января 2018г. Kaspersky Endpoint Security for Business от 27.04.2018 Adobe reader <b>VirtualBox</b> (Oracle VM VirtualBox) (открытое лицензионное соглашение <b>Netcracker Technology</b> (открытое лицензионное соглашение).</p>
<p><b>Ауд. № 2.406</b> <b>Компьютерный класс.</b> <b>Кабинет № 7,</b> <b>площадь 78,8 м2</b> Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>Оснащенность: -системный блок Intel Pentium G4620 4gb RAM /500Gb-HDD/Win10Pro/Office -16 шт.; -ЖК- монитор Монитор View Sonic 23.6» VA2407H черный TNLED - 7 шт., – монитор 21,5 Beng GL2250 LED 1920*1080 250 cd/m2 Black – 9 in/ -проектор Optoma EP752 (1024*768); Учебная мебель: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся, ученическая доска.</p>	<p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и программного обеспечения: Win10Pro контракт №007/18 от 26 января 2018г. Microsoft Office16 контракт №007/18 от 26 января 2018г. Kaspersky Endpoint Security for Business от 27.04.2018 Adobe reader</p>
<p><b>Ауд. № 2.114</b> <b>Мультимедийный зал</b> научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом сеть интернет</p>	<p>Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb - 1шт.; Монитор benq g900wa -1 шт. Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb - 8 шт.; Монитор lg w1934s - 8 шт., 4 тонких клиента Eltex tc-50 Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.</p>	<p>Бесплатная операционная система Calculate Linux, LIBREOFFICE Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense</p>
<p><b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b></p>		

Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторных и практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами. Методические указания к выполнению самостоятельных работ предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

## 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории Якутской государственной сельскохозяйственной академии обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В академии продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”, возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

В главном учебном корпусе и корпусе факультета ветеринарной медицины общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методический отдел.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В академии имеется <http://sdo.ysaa.ru/> - системы Moodle : модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале академии <http://stud.ysaa.ru/> , который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте академии курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того, студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В академии осуществляется

организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса. Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань» в рамках соглашения о создании «Информационного консорциума библиотек Республики Саха (Якутия)»

- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;

- Доступ к 53 наименованиям журналов на платформе Научной электронной библиотеки Elibrary.ru;

- Доступ к Справочно- правовой системе Консультант Плюс, версия Проф;

В электронной библиотеке академии предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЯКУТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**  
Кафедра «Прикладная механика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) Б1.О.07 Моделирование систем

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) образовательной программы «Управление аграрными проектами в области информационных технологий»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форм обучения очная

Общая трудоемкость /ЗЕТ -180/5

Якутск, 2019

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 926, Приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Разработчик - /«Прикладная механика»/

Зав.кафедрой разработчика программы  /Павлов В.В.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 7/3 от «33» февраля 2019 г.

Зав.профилирующей кафедрой  /Гоголева И.В.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 7/3 от «33» февраля 2019 г.

Председатель МК факультета  /Савватеева И.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 6 от «30» февраля 2019 г.

И.о.декана факультета  /Филатов А.С.  
подпись фамилия, имя, отчество

«18» 02 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
  - 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания.
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения *текущей, промежуточной* аттестации обучающихся и является приложением к рабочей программе дисциплины Информатика, представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

Материалы ФОС для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов размещены в Moodle (moodle.yasa.ru).

## 2. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

### 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы освоения компетенция по дисциплинам и учебным практикам формируются следующим образом: категории компетенций «знать» и «уметь» составляют I этап освоения, категория компетенции «владеть» соответствует II этапу освоения.

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП	Характеристика этапов формирования компетенций в соответствии с РПД
ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	I этап формирования	<i>Знать:</i> основные понятия теории моделирования; методологию и основные методы математического моделирования; классификацию и условия применения моделей. <i>Уметь:</i> выбирать из освоенного арсенала необходимый математический аппарат; решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования; применять имитационное моделирование при решении профессиональных задач.
	II этап формирования	<i>Владеть:</i> математическими методами и программными средствами; анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов; владения методами моделирования процессов и систем.
ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	I этап формирования	<i>Знать:</i> основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем; технологию и общие принципы организации проведения математического моделирования систем; инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. <i>Уметь:</i> формализовать предметную область; работать в современных пакетах математического моделирования при разработке и исследовании моделей систем; применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
	II этап формирования	<i>Владеть:</i> навык применения основных принципов и методов построения моделей систем; навык применения технологий математического моделирования; моделиро-

		вания и проектирования информационных и автоматизированных систем.
--	--	--

## 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ОПК)
Естественнонаучные, общеинженерные знания, математический анализ для исследований в профессиональной деятельности.	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

Перечень и описание компетенций		
Уровни освоения, показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<b>ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b> <b>ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</b>		
Не освоены	<i>незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий;</i>	0 – 60 Неудовлетворительно (не зачтено)
<b>Уровень 1 (пороговый)</b>	<i>даёт общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;</i>	
<b>Знать:</b> ОПК-1, ОПК-8	основные понятия теории моделирования; основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем;	61 – 75 Удовлетворительно (зачтено)
<b>Уметь:</b> ОПК-1, ОПК-8	выбирать из освоенного арсенала необходимый математический аппарат; формализовать предметную область;	
<b>Владеть:</b> ОПК-1, ОПК-8	математическими методами и программными средствами; навык применения основных принципов и методов построения моделей систем;	
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	<i>позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;</i>	
<b>Знать:</b> ОПК-1, ОПК-8	методологию и основные методы математического моделирования; технологию и общие принципы организации проведения математического моделирования систем;	76 – 85 Хорошо (зачтено)
<b>Уметь:</b> ОПК-1, ОПК-8	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования; работать в современных пакетах математического моделирования при разработке и исследовании моделей систем;	
<b>Владеть:</b> ОПК-1, ОПК-8	анализировать и моделировать устройства, процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов; навык применения технологий математического моделирования;	
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	<i>предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении;</i>	
<b>Знать:</b> ОПК-1, ОПК-8	классификацию и условия применения моделей; инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	86 – 100 Отлично (зачтено)
<b>Уметь:</b> ОПК-1, ОПК-8	применять имитационное моделирование при решении профессиональных задач; применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	
<b>Владеть:</b> ОПК-1, ОПК-8	владения методами моделирования процессов и систем; моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

##### ***Примерный перечень экзаменационных вопросов***

1. Модель и понятие моделирования.
2. Классификация видов моделирования систем.
3. Виды математических моделей. Структурные математические модели.
4. Функциональные математические модели.
5. Непрерывно-детерминированные модели. (D - схемы)
6. Непрерывно-стохастические модели. (Q - схемы)
7. Дискретно-детерминированные модели. (F- схемы)
8. Дискретно-стохастические модели. (P-схемы)
9. Сети Петри. (N-схемы)
10. Комбинированные модели. (A-схемы)
11. Построение концептуальной и блочной модели.
12. Основные принципы построения моделирующих алгоритмов процессов функционирования систем.
13. Формы представления моделирующих алгоритмов.
14. Случайные величины и законы их распределения.
15. Определение параметров эмпирических распределений.
16. Статистическая проверка статистических гипотез.
17. Критерии согласия.
18. Псевдослучайные последовательности и процедуры их генерации.
19. Методы проверки качества генераторов случайных чисел.
20. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.
21. Генерирование случайных событий.
22. Планирование эксперимента. Виды факторов в имитационном эксперименте.
23. Виды планов экспериментов.
24. Стратегическое планирование.
25. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
26. Методы математической статистики для анализа результатов имитационного моделирования.

##### **Критерии оценивания:**

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Типовые задачи**

ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

Задача. Для линейной регрессионной модели найти значения коэффициентов при которых сумма квадратов ошибок является минимальной.

#### ***Критерии оценивания:***

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

### **Тестовые вопросы**

ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

1. Что такое модель объекта?

А. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала

В. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств

С. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +

Д. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

2. Какие граничные условия называются естественными?

А. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.



- В. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам. +
- С. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.
- Д. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.
3. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?
- А. Минимума дополнительной работы Кастильяно.
- В. Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +
- С. Принцип Хувашицу.
- Д. Максимум потенциальной работы Кастильяно.
4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?
- А. Аналитические.
- В. Знаковые.
- С. Имитационные. +
- Д. Детерминированные.
5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.
- А. Наглядные.
- В. Аналитические. +
- С. Знаковые.
- Д. Математические.
6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?
- А. Время.
- В. Пространственные координаты.
- С. Плотность и масса.
- Д. Фазовые координаты. +
7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?
- А. Метод свободных сетей.
- В. Метод конечных разностей. +
- С. Метод узловых давлений.
- Д. Табличный метод.
8. Что такое уровне проектирования?
- А. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.
- В. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня. +
- С. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
- Д. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.
9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?
- А. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени. +
- В. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
- С. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
- Д. Условия, накладываемые в начальный момент времени.
10. Что такое аспекты проектирования?
- А. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
- В. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.

- С. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
- Д. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами. +
11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.
- А. Создание объекта, процесса или системы.
- В. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурального эксперимента.
- С. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели. +
- Д. Использование модели.
12. Что такое параметры системы?
- А. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды. +
- В. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.
- С. Свойства элементов объекта.
- Д. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.
13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?
- А. В перемещениях и деформациях
- В. В деформациях.
- С. В напряжениях и градиентах.
- Д. Смешанная и гибридная. +
14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?
- А. Время и характеристики потока.
- В. Фазовые переменные типа потенциала.
- С. Пространственные координаты. +
- Д. Фазовые переменные типа потока.
15. Что такое проектирование?
- А. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера. +
- В. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.
- С. Первоначальное описание объекта проектирования.
- Д. Вторичное описание объекта.

### ***Критерии оценивания:***

$K = \frac{A}{P}$  К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

### ***Примерные темы рефератов***

ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.

2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
9. Классификация языков и систем моделирования.
10. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
11. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
12. Математические схемы вероятностных автоматов.
13. Сети массового обслуживания и их применение.
14. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
15. Качественные методы моделирования систем.

### ***Критерии оценивания***

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Рецензент должен чётко сформулировать** замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл студент.

**Рецензент может также указать:** обращался ли студент к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как студент вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).

В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказанное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы студенту за несколько дней до защиты.

**Студент** представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной комиссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**Оценка 1** – реферат студентом не представлен.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

**Справочная таблица процедур оценивания  
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания)	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Расчетно-графическая работа (РГР)	Самостоятельная письменная работа студента, в основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем дисциплины, включает расчеты, обоснования и выводы. Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Критерием оценки при защите РГР является уровень проведенного исследования, владения теоретическими и практическими знаниями. Учитываются: обоснованность выбора решения; корректность формулировки или применения математической модели; использование необходимых распределений. Оценка «отлично» ставится, если в проведенном исследовании: 1) При решении задачи подробно описана применяемая модель. 2) Указаны используемые распределения случайных величин; 3) Наблюдается полное совпадение расчетных характеристик в пакете прикладных программ и в «Excel»; 4) Квалифицированно описаны полученные результаты. Оценка «хорошо» ставится, если в перечисленных пунктах есть неточности или неверно выполнены п. 3, 4, или 5. Оценка «удовлетворительно» ставится при невыполнении п. 1, 3, и 5.	+	+	
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
3.	Реферат	Самостоятельная	Темы рефе-	Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет		+	+

		<p>письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.</p>	<p>ратов</p>	<p>критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению.</p> <p><b><u>Новизна текста:</u></b> а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u>, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u>, самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство текста</u>, единство жанровых черт.</p> <p><b><u>Степень раскрытия сущности вопроса:</u></b> а) <u>соответствие</u> плана теме реферата; б) <u>соответствие</u> содержания теме и плану реферата; в) <u>полнота и глубина</u> знаний по теме; г) <u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; е) <u>умение обобщать, делать выводы, сопоставлять</u> различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p><b><u>Обоснованность выбора источников:</u></b> а) <u>оценка использованной литературы:</u> привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p><b><u>Соблюдение требований к оформлению:</u></b> а) <u>насколько верно</u> оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) <u>оценка грамотности и культуры изложения</u> (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) <u>соблюдение требований</u> к объёму реферата.</p> <p><b>Рецензент должен чётко сформулировать</b> замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.</p> <p><b>Рецензент может также указать:</b> <u>обращался ли</u> учащийся к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; <u>как выпускник вёл работу</u> (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).</p> <p>В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказанное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы учащемуся за несколько дней до защиты.</p> <p><b>Учащийся</b> представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить ученика с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной комиссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления ученику достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).</p> <p><b>Оценка 5 ставится</b>, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий ана-</p>			
--	--	--	--------------	--	--	--	--

				<p>лиз различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценка 4</b> – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p><b>Оценка 3</b> – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p><b>Оценка 2</b> – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p><b>Оценка 1</b> – реферат выпускником не представлен.</p>			
4.	Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических занятий	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения.	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полноту и правильность ответа;</li> <li>2) степень осознанности, понимания изученного;</li> <li>3) языковое оформление ответа.</li> </ol> <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые</p>	+		

				являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
5.	Экзамен (Э)	Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+



## 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.1.	<b>Раздел 1.Введение. Предмет курса, его цели и задачи.</b> Место метода имитационного моделирования в современной науке и практике. Задачи разработки информационных систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием ресурсов инструментальных средств Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем и технологий.	ОПК-1 ОПК-8	Т	5	0-3	3	4	5
2.1.	<b>Раздел 2.Основные понятия теории моделирования систем</b> Понятие сложной системы S. Подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характеристики информационной системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования информационных систем.	ОПК-1 ОПК-8	Т, У	5	0-3	3	4	5
3.1.	<b>Раздел 3.Математические схемы моделирования информационных систем</b> Основные подходы к описанию процессов функционирования информационных систем. Непрерывно-детерминированные модели ( D - схемы). Дискретно- детерминированные модели ( F - схемы). Математические схемы моделирования информационных систем	ОПК-1 ОПК-8	Т, У	5	0-3	3	4	5
4.1.	<b>Раздел 4.Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем</b> Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей информационных систем. Построение концептуальной модели информационной системы S. Проверка адекватности модели и объекта моделирования. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
5.1.	<b>Раздел 5.Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ</b> Информационные системы и возможности их компьютерного моделирования. Общая характеристика метода статистического моделирования на ЭВМ. Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
6.1.	<b>Раздел 6.Инструментальные средства моделирования информационных систем</b> Программное обеспечение моделирования информационных систем. Основные понятия языков и систем моделирования. Функции языков моделирования. Основы систематизации языков моделирования. Инструментальные средства моделирования информационных систем	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
7.1.	<b>Раздел 7.Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем</b> Общие вопросы теории планирования экспериментов. Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем S. Цели и задачи планирования имитацион-	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5

	ных экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование имитационных экспериментов. Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем							
8.1.	<b>Раздел 8.Обработка и анализ результатов моделирования информационных систем на ЭВМ</b> Особенности фиксации результатов машинного моделирования. Статистическая обработка результатов в процессе моделирования информационных систем на ЭВМ. Компьютерная генерация и проверка качества псевдослучайных последовательностей чисел.	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
9.1.	<b>Раздел 9.Моделирование информационных систем с использованием типовых математических схем</b> Блочные иерархические модели процессов функционирования систем. Формализация процессов функционирования систем с использованием Q -схем. Особенности построения моделирующих алгоритмов систем и сетей массового обслуживания. Принципы реализации моделирующих алгоритмов систем и сетей Q - схем. Планирование и проведение машинных экспериментов с моделями информационных систем, формализуемых в виде Q - схем.	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
10.1.	<b>Раздел 10.Моделирование для принятия решений при управлении информационных системами</b> Исследование на имитационной модели участков сборочного цеха предприятия как объекта оперативного управления. Адаптивные системы управления с имитационным идентификатором. Стратегическая и оперативная компьютерная идентификация. Особенности имитационного моделирования в информационно-управляющих системах в реальном масштабе времени. Ускоренное моделирование информационных систем и технологий.	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
11.1.	<b>Раздел 11.Использование метода моделирования при разработке информационных систем</b> Основные направления использования компьютерного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации информационных систем. Моделирование организационных систем и производственных процессов на базе информационной технологии. Исследование характеристик автоматизированной системы комплексных испытаний изделий с помощью компьютерной имитации. Исследование характеристик доступа пользователей к моно-каналу на имитационной модели локальной вычислительной сети.	ОПК-1 ОПК-8	Т, У, РГР	5	0-3	3	4	5
12.1	<b>Раздел 12.Заключение</b> Основные направления развития и совершенствования метода имитационного моделирования на базе перспективных программно- технических средств.	ОПК-1 ОПК-8	Т	5	0-3	3	4	5
	Раздел 1.Введение. Предмет курса, его цели и задачи. Раздел 2.Основные понятия теории моделирования систем Раздел 3.Математические схемы моделирования информационных систем Раздел 4.Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем Раздел 5.Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ Раздел 6.Инструментальные средства моделирования информационных систем Раздел 7.Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем	ОПК-1 ОПК-8	Э	40	0-10	11-20	21-30	31-40

	Раздел 8.Обработка и анализ результатов моделирования информационных систем на ЭВМ Раздел 9.Моделирование информационных систем с использованием типовых математических схем Раздел 10.Моделирование для принятия решений при управлении информационных системами Раздел 11.Использование метода моделирования при разработке информационных систем Раздел 12.Заклучение							
	ИТОГО			100	0-60	61-75	76-85	86-100

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЕЙ)

основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02.  
«Информационные системы и технологии»  
направленность (профиль) «Управление аграрными проектами в области информационных технологий»

Представленный к экспертизе фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», утвержденный Приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017г. №926.

Оценочные средства промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки соответствует целям и задачам рабочих программ преподаваемых дисциплин реализации программы разработаны для текущей и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрами материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами ФОС являются контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по изучению дисциплины включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе прохождения практики, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по программе, а также оценивать сформированности компетенций, умений и навыков в сфере профессионального общения.

Оценочные средства, заключенные в представленный фонд отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение изучаемых дисциплин представлены в достаточном объеме.

Заключение: разработанные и представленные для экспертизы фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) рекомендуются к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии» направленности (профили) «Управление аграрными проектами в области информационных технологий».

Экспертизу провела:  
Профессор кафедры «Прикладная механика»  
ИФ ФГБОУ ВО «Якутской ГСХА»

«19» февраля 2019г.



Кокеева Г.Е.