МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСКРЕТНЫЕ И ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Уровень основной образовательной программы: магистратура

Направление(я) подготовки (специальность): 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс: 1

Семестр: 1

Учебный план набора 2015 года.

Распределение рабочего времени

Виды учебной работы	Семестр 1	Всего	Единицы
Лекции	18	18	часов
Лабораторные работы	не предусмотрено	не предусмотрено	часов
Практические занятия	18	18	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено	не предусмотрено	часов
Всего аудиторных занятий	36	36	часов
Из них в интерактивной форме	6	6	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	часов
Всего (без экзамена)	72	72	часов
Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	--	--	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(в зачетных единицах)	2	2	ЗЕТ
Форма отчетности	Зачет	Зачет	

Зачет 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16973

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 24 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) четвертого поколения по направлению подготовки 01.04.02 (010400) – Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей» (квалификация (степень) "магистр"), утвержденного приказом Минобрнауки от 28.08.2015 г. № 911.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры “24” января 2017 г., протокол № 2

Разработчик,
к.т.н., доцент кафедры АСУ _____ В.Г. Резник

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой АСУ,
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты
Доцент каф. АСУ, к.т.н. _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 16973

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Дискретные и вероятностные математические модели» является ознакомление студентов с направлениями применения дискретных и вероятностных математических моделей в технических и социально-экономических системах.

Основной задачей изучения дисциплины «Дискретные и вероятностные математические модели» является формирование у студентов навыков построения моделей с использованием дискретной математики и теории вероятностей.

В результате изучения дисциплины «Дискретные и вероятностные математические модели» студенты должны знать основные области и задачи применения дискретных и вероятностных математических моделей.

Содержание дисциплины сформировано с учетом требований Основной образовательной программы (ООП), составленной с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) четвертого поколения по направлению подготовки 01.04.02 (010400) Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки № 911 от 28.08.2015 г., утвержденной на заседании кафедры АСУ «12» февраля 2016 г., протокол № 5.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла обучения **(Б1.Б.6)**.

Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания базовых разделов дискретной математики, теории вероятности и вычислительных методов в объеме, предусмотренном специальностью «Прикладная математика и информатика». Дисциплина «Дискретные и вероятностные математические модели» (ДВММ) призвана расширить знания студентов не только по фундаментальным основам избранной ими профессии, но и стимулировать их к постоянному совершенствованию и расширению общенаучной базы, стремлению к достижению наивысших результатов в науке и практической деятельности.

Последующие дисциплины: Дисциплина является базовой для проведения научно-исследовательской работы, написания ВКР.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ДВММ направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);

профессиональные компетенции (ПК):

- способность проводить исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (**ПК-1**);
- способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (**ПК-2**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные дискретные и вероятностные модели;
- основные направления и задачи применения дискретных и вероятностных моделей;

Уметь:

- проводить постановку задач с использованием дискретных и вероятностных моделей;

Владеть:

- математическим аппаратом дискретной математики и теории вероятностей.

Согласована на портале № 16973

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	
Аудиторные занятия (всего)	**36**	**36**	
В том числе:			
Лекции	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	--	--	
Семинары (С)	–	–	
Коллоквиумы (К)	--	--	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	--	--	
Другие виды аудиторной работы	--	--	
Самостоятельная работа (всего)	**36**	**36**	
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	--	–	
Расчетно-графические работы	–	–	
Реферат	--	--	
Другие виды самостоятельной работы:			
Проработка лекционного материала	9	9	
Подготовка к лабораторным занятиям	--	--	
Подготовка к практическим занятиям	9	9	
Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	18	
Подготовка к экзамену	**--**	**--**	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет	
Общая трудоемкость час	**72**	**72**	
зач. ед.	**2**	**2**	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Основные принципы математического моделирования.	4		4		8	16	ОК-1; ПК-1,2
2.	Применение дискретной математики в вероятностных моделях.	4		4		8	16	ОК-1; ПК-1,2
3.	Вероятностные модели.	4		4		8	16	ОК-1; ПК-1,2
4.	Критерии принятия решений.	6		6		12	24	ОК-1; ПК-1,2
	Итого:	**18**		**18**		**36**	**72**	

Согласована на портале № 16973

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
		Семестр 1		
1.	Основные принципы математического моделирования.	Основные определения. Плохо формализуемые задачи. Противоречивые модели. Основы процесса выработки решений. Научный принцип исследования. Критерии эффективности. Классификация математических моделей. Перечень методов решения.	4	ОК-1; ПК-1,2
2.	Применение дискретной математики в вероятностных моделях.	Модель Лапласа. Свойства случайности событий. Задача моделирования. Решение задачи. Выборки. Размещения и сочетания.	4	ОК-1; ПК-1,2
3.	Вероятностные модели.	Дискретные случайные величины и случайные процессы. Моделирование по схеме Бернулли и распределение Пуассона. Теорема Муавра-Лапласа. Дискретные марковские процессы.	4	ОК-1; ПК-1,2
4.	Критерии принятия решений.	Принятие решений в условиях вероятностной неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях полной неопределенности.	6	ОК-1; ПК-1,2
ИТОГО			**18**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины (бакалавриат)					
1.	Дискретная математика				
2.	Теория вероятностей и математическая статистика				
Последующие дисциплины					
1.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л	Пр.	СРС	Формы контроля
ОК-1	+	+	+	Опрос на лекции, отчет по практической работе, устный ответ на практическом занятии
ПК-1	+	+	+	Опрос на лекции, устный ответ на практическом занятии, проверка дом. задания
ПК-2	+	+	+	Опрос на лекции, устный ответ на практическом занятии, письменная контрольная работа, тест

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия , СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 16973

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		2	**2**
Пресконференция	2		**2**
Поисковый метод		**2**	**2**
Итого интерактивных занятий	**2**	**4**	**6**

Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при изучении программных продуктов, связанных с ПО УПК АСУ в практической работе № 1.
2. «Поисковый метод» студенты используют при выборе способа загрузки ОС УПК АСУ (практическая работа № 1).
3. Основные результаты своих практических работ (наиболее интересные исследования) студенты докладывают при помощи презентаций, устраивая подобие пресс-конференции.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ – не предусмотрено

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	3	4	5
Семестр 1				
1.	1	Назначение и функции ОС: изучение структуры ПО УПК АСУ; рабочая среда ОС и пользователь asu; подготовка личного flashUSB	4	ОК-1; ПК-1,2
2.	2,3	Вероятностная модель Лапласа и комбинаторная математика.	4	ОК-1; ПК-1,2
3.	2,3	Вероятностные модели Бернулли и Пуасона.	4	ОК-1; ПК-1,2
4.	4	Моделирование критериев принятия решений.	6	ОК-1; ПК-1,2
		Итого:	**18**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1÷6	Проработка лекционного материала	9	ОК-1; ПК-1,2	Опрос на занятиях (устно)
2.	1÷6	Подготовка к практическим	9	ОК-1; ПК-1,2	Отчет, контрольные работы
3.	1÷6	Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	ОК-1; ПК-1,2	Дом. задание, тест
		Итого:	**36**		

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

Согласована на портале № 16973

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Курс 1, семестр 1 **Контроль обучения – Зачет.**

Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

Таблица 11.1 – Дисциплина «Дискретные и вероятностные математические модели» (**зачет**, лекции, практические занятия, тесты)

Элементы учебной деятельности	ОК-1; ПК-1,2	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Выполнение и защита результатов практических занятий	20	20	20	**60**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Компонент своевременности	4	4	5	**13**
Итого максимум за период:	**33**	**33**	**34**	**100**
Нарастающим итогом	**33**	**66**	**100**	
Экзамен				**100**
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно полученный зачет**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 16973

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. ТОМ 1. Учебник и практикум для бакавриата и магистратуры/под ред. Халина В.Г. - М.: Юрайт, 2016. - 250 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d09/010402-d09-lect1.pdf

2. ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. ТОМ 2. Учебник и практикум для бакавриата и магистратуры/под ред. Халина В.Г. - М.: Юрайт, 2016. - 432 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d09/010402-d09-lect2.pdf

12.2 Дополнительная литература

1. Сафьянова Е.Н. Дискретная математика. Часть 1: Учебное пособие. ─ Томск: ТМЦДО, 2000. ─ 106 с. (32 экз.)

2. Сафьянова Е.Н. Дискретная математика. Часть 2: Учебное пособие. ─ Томск: ТМЦДО, 2000. ─ 99 с. (40 экз.)

3. Шевелев, Юрий Павлович. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. - СПб.: Лань, 2013. - 526 с. (50 экз.)

12.3 Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов

По практическим занятиям

1. Резник В.Г. Учебный программный комплекс кафедры АСУ ТУСУР. – Учебно-методичес-кое пособие. – Томск, ТУСУР, 2015. - 33 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/books/b13.pdf

2. Колесникова, Светлана Ивановна. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / С. И. Колесникова ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://edu.tusur.ru/training/publications/937

3. Баранник, Валентин Григорьевич. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения практических работ / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2015. - 15 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - https://edu.tusur.ru/training/publications/5063

По самостоятельной работе

1. Резник В.Г. Дискретные и вероятностные математические модели: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск, ТУСУР, 2016. - 65 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d09/m010400_d09_work.pdf

2. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе / Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 18 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://edu.tusur.ru/training/publications/935

12.3.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 16973

12.4 Лицензионное программное обеспечение

Не используется.

12.5 Internet-ресурсы

http://poiskknig.ru– электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва

http://www.mathnet.ru.ru/ - общероссийский математический портал

http://www.lib.mexmat.ru – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета

http://onlinelibrary.wiley.com - научные журналы издательства Wiley&Sons

http://www.sciencedirect.com/ - научные журналы издательства Elsevier

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения теоретического (лекций) материала по дисциплине используются персональный компьютер с проектором.

Практические занятия по дисциплине осуществляются в компьютерных классах кафедры АСУ.

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Согласована на портале № 16973

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно- двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 16973

– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 16973

ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ДИСКРЕТНЫЕ И ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Уровень основной образовательной программы: магистратура

Направление(я) подготовки (специальность): 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс: 1

Семестр: 1

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Зачет 1 **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 16973

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Дискретные и вероятностные математические модели»** и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной «**Дискретные и вероятностные математические модели»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению.	***Знать:*** принципы построения математических моделей; ***Уметь:*** абстрагировать объекты реальной действительности; ***Владеть:*** методами абстрагирования и конкретизации.
ПК-1	Способность проводить исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.	***Знать:*** основные дискретные и вероятностные модели; ***Уметь:*** проводить постановку задач с помощью дискретных и вероятностных моделей***;*** ***Владеть:*** набором теоретических знаний о вероятностных и математических моделях.
ПК-2	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	***Знать:*** основные направления и задачи применения дискретных вероятностных моделей; ***Уметь:*** разрабатывать математические модели задач, содержащих вероятностные неопределенности их частей***;*** ***Владеть:*** набором конкретных моделей решения задач.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенция ОК-1

ОК-1: Способность к абстрактному мышлению.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы построения математических моделей.	Абстрагировать объекты реальной действительности.	Методами абстрагирования и конкретизации.
Виды занятий	Лекции, СРС	Практические занятия, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Устный опрос; • Контроль выполнения домашнего задания; • Зачет.	• Контрольная работа; • Отчеты по ЛР; • Зачет.	• Контрольная работа; • Отчеты по ЛР.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 16973

(базовый уровень)	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает **все** принципы построения математических моделей.	Умеет **свободно** абстрагировать объекты реальной действительности.	**Свободно** владеет навыками абстрагирования и конкретизации.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает **основные** принципы построения математических моделей.	Умеет **достаточно хорошо** абстрагировать объекты реальной действительности.	Владеет **основными** навыками абстрагирования и конкретизации.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает **ряд** принципов построения математических моделей.	Умеет абстрагировать **простые** объекты реальной действительности.	Владеет **отдельными** навыками абстрагирования и конкретизации.

2.2. Компетенция ПК-1

ПК-1: Способность проводить исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные дискретные и вероятностные модели.	Проводить постановку задач с помощью дискретных и вероятностных моделей.	Набором теоретических знаний о вероятностных и математических моделях.
Виды занятий	Лекции, СРС	Практические занятия, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Зачет.	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР; – Зачет.	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 16973

ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает **все** основные дискретные и вероятностные модели.	Умеет проводить **все** постановку задач с помощью дискретных и вероятностных моделей.	Владеет **всем** набором теоретических знаний о вероятностных и математических моделях.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает **основные** дискретные и вероятностные модели.	Умеет проводить **основные** постановки задач с помощью дискретных и вероятностных моделей.	Владеет **основным** набором теоретических знаний о вероятностных и математических моделях.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает **ряд** дискретных и вероятностных моделей.	Умеет проводить **ряд** постановок задач с помощью дискретных и вероятностных моделей.	Владеет **отдельным** набором теоретических знаний о вероятностных и математических моделях.

2.3. Компетенция ПК-2

ПК-2: Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	Основные направления и задачи применения дискретных вероятностных моделей.	Разрабатывать математические модели задач, содержащих вероятностные неопределенности их частей.	Набором конкретных моделей решения задач.
Виды занятий	Лекции, СРС	Практические занятия, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Зачет.	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР; – Зачет.	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР.

Согласована на портале № 16973

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает все основные направления и задачи применения дискретных и вероятностных моделей.	Умеет разрабатывать все математические модели задач дискретной и вероятностной природы.	Владеет всем набором конкретных моделей решения задач.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает основные направления и задачи применения дискретных и вероятностных моделей.	Умеет разрабатывать основные математические модели задач дискретной и вероятностной природы.	Владеет основным набором конкретных моделей решения задач.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает ряд направлений и задач применения дискретных и вероятностных моделей.	Умеет проводить ряд задач дискретной и вероятностной природы.	Владеет отдельным набором конкретных моделей решения задач.

Согласована на портале № 16973

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1. Темы практических занятий

1-ый семестр

- Изучение структуры ПО ОС УПК АСУ.
- Вероятностная модель Лапласа и комбинаторная математика.
- Вероятностные модели Бернулли и Пуасона.
- Моделирование критериев принятия решений.

3.2. Примеры типовых контрольных вопросов по тестам

1) Правила загрузки ОС УПК АСУ в учебном классе кафедры АСУ.
2) Правила подключения личного учебного архива студента в среде ОС УПК АСУ.
3) Примеры плохо формализуемых задач.
4) Основы процесса выработки решений.
5) Практическая суть модели Лапласа.
6) Свойства и характеристики случайности событий.
7) Классификация выборок.
8) Проблема выборок с возвратом.
9) Задачи моделирования по схеме Бернули.
10) Задачи моделирования по схеме Пуассона.
11) Суть предельных теорем применительно к моделям Бернули и Пуассона.
12) Принятие решений в условиях вероятностной неопределенности.
13) Отличия описательных и нормативных дискретных моделей.
14) Принятие решений в условиях риска.
15) Принятие решений в условиях неопределенности.

3.3. Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Тест качества изделий в процессе производства.
2. Тест качества изделий после доставки в учреждения реализации.
3. Тест качества изделий а процессе эксплуатации.

3.4. Вопросы для подготовки к теоретическому зачету (для студентов, которые не выполнили все контрольные работы и индивидуальные задания)

1 Теоретический анализ постановки задачи.
2 Методы устранения плохой формализуемости и противоречивости в дискретных моделях.
3 Научный принцип исследования.
4 Модель Лапласа и ее объективные архетипы.
5 Общий ход решений дискретных моделей формализуемых моделью Лапласа.
6 Отличия дискретных случайных величин от случайных процессов.
7 Модель Пуассона как метод решения задач формализуемых моделью Бернули.
8 Варианты предельных теорем Муавра-Лапласа.
9 Отличие модели Бернули от модели марковских процессов.
10 Суть перехода от описательной модели к нормативной.
11 Риски и вероятностные модели.
12 Неопределенность и вероятностные модели.

Согласована на портале № 16973

3.5. Вопросы и задачи для подготовки к экзамену

Основные принципы математического моделирования

1.	Основные определения.
2.	Плохо формализуемые задачи.
3.	Противоречивые модели.
4.	Основы процесса выработки решений.
5.	Научный принцип исследования.
6.	Критерии эффективности.
7.	Классификация математических моделей.
8.	Перечень методов решения.

Применение дискретной математики в вероятностных моделях

1.	Модель Лапласа.
2.	Свойства случайности событий.
3.	Задача моделирования.
4.	Решение задачи.
5.	Выборки.
6.	Размещения и сочетания.

Вероятностные модели

1.	Дискретные случайные величины и случайные процессы.
2.	Моделирование по схеме Бернулли и распределение Пуассона.
3.	Теорема Муавра-Лапласа.
4.	Дискретные марковские процессы.

Критерии принятия решений

1.	Принятие решений в условиях вероятностной неопределенности.
2.	Принятие решений в условиях риска.
3.	Принятие решений в условиях полной неопределенности.

Согласована на портале № 16973

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Дискретные и вероятностные математические модели» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 :

1) ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. ТОМ 1. Учебник и практикум для бакавриата и магистратуры/под ред. Халина В.Г. - М.: Юрайт, 2016. - 250 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://www.urait.ru/uploads/pdf_review/978-5-9916-6964-1.pdf

2) ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. ТОМ 2. Учебник и практикум для бакавриата и магистратуры/под ред. Халина В.Г. - М.: Юрайт, 2016. - 432 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://www.urait.ru/uploads/pdf_review/978-5-9916-6965-8.pdf

2. Методические указания по лабораторным работам студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1]. - Резник В.Г. Учебный программный комплекс кафедры АСУ – Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2015. - 33 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/books/b13.pdf

3. Методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2]. - Резник В.Г. Дискретные и вероятностные математические модели: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск, ТУСУР, 2016. - 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/010402/d09/010402-d09-work.pdf

Согласована на портале № 16973