



Факультет	факультет технологии и бизнеса	
Кафедра	алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	38.03.01 Экономика	
Направленность (профиль)	Экономика	
Теория вероятностей и математическая статистика		Б1.Б.11

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

протокол № 8 от 31 августа 2017г.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Трудоемкость: 6 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2016, 2017

Заведующий кафедрой

Добровольский Н.М.

Декан

А. А. Потапов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
6.3. 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.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
7.1. Основная литература:.....	16
7.2. Дополнительная литература:.....	17
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	21
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	22

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа; • понятия дискретной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения; • закон больших чисел; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности; • производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки. <p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычисления вероятностей и применения формул; • оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции 	Этапы формирования компетенции соответствуют учебному плану и основной образовательной программе

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1). Для изучения предмета необходимо знание материала дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями в области дифференцирования и интегрирования;
- умениями аппроксимации экспериментальных данных методом наименьших квадратов;
- навыками вычисления интегралов различными методами.

Изучаемый материал используется в дальнейшем при изучении экономических дисциплин.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения	
	очная	заочная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>216/6</i>	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	<i>72</i>	<i>16</i>
в том числе:		
лекции	<i>20</i>	<i>4</i>
практические занятия	<i>48</i>	<i>12</i>
КСР	<i>4</i>	
Самостоятельная работа студента (всего)	<i>108</i>	<i>191</i>
в том числе:		
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лекциям и практическим занятиям	<i>68</i>	<i>104</i>
подготовка к контрольным работам	<i>12</i>	<i>41</i>
выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	<i>28</i>	<i>10</i>
Подготовка к экзамену		<i>36</i>
Контроль	<i>36</i>	<i>9</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамен</i>		

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Теория вероятностей				
Тема 1.1. Случайные события. Классификация событий	6	14		38
Тема 1.2. Случайная величина	4	14		30
Математическая статистика				
Тема 2.1. Выборочный метод. Общие вопросы	6	10		20
Тема 2.2. Элементы теории корреляции	4	10		20
Контрольная работа			4	
ВСЕГО	20	48	4	108
Подготовка к экзамену				36
ИТОГО			216	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Теория вероятностей				
Тема 1.1. Случайные события. Классификация событий	1	4		53
Тема 1.2. Случайная величина	1	2		40
Математическая статистика				
Тема 2.1. Выборочный метод. Общие вопросы	1	4		31
Тема 2.2. Элементы теории корреляции	1	2		31
Подготовка к экзамену				36
ВСЕГО	4	12		191
Контроль			9	
ИТОГО			216	

Тема 1.1. Случайные события. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности событий. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности.

Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применения. Функция Лапласа и ее свойства.

Тема 1.2. Случайная величина. Понятие случайной величины и ее описание. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Арифметические операции над случайными величинами. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, их свойства.

Математическое ожидание и дисперсия:

а) случайной величины, распределенной по биномиальному закону и закону Пуассона;

б) частоты события в n повторных независимых испытаниях.

Функция распределения случайной величины, ее свойства и график. Определение непрерывной случайной величины. Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, ее свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Определение НЗР; теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров. Функция распределения - нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.

Формулы для расчета вероятностей:

а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал;

б) отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.

Понятие двумерной случайной величины. Условные распределения. Ковариация и коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Сущность закона больших чисел.

Неравенство Чебышева и его частные случаи:

а) для случайной величины, распределенной по биномиальному закону и для частоты события;

б) для средней арифметической случайных величин.

Теорема Чебышева и ее следствия:

а) для случайных величин с одинаковыми математическими ожиданиями;

б) для частоты события в n повторных независимых испытаниях (теорема Бернулли).

Тема 2.1. Выборочный метод. Общие вопросы. Вариационный ряд как результат первичной обработки результатов опыта (наблюдений). Дискретный и интервальный ряды. Средняя арифметическая и дисперсия вариационного ряда. Сплошное и выборочное наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Основные задачи теории выборки. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности по выборке. Свойства оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность)

Выборочная доля и средняя как оценки генеральных доли и средней; их несмещенность и состоятельность. Смещенность выборочной дисперсии как оценки генеральной дисперсии. Интервальная оценка параметров. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности (надежности) оценки. Средняя квадратическая ошибка собственно-случайной выборки при оценке генеральной доли и средней при повторном отборе членов. Формулы расчета доверительной вероятности. Объем выборки.

Тема 2.2. Элементы теории корреляции. Стат. гипотеза и стат. критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности. Оценка параметров законов распределения по выборочным данным. Понятие о критериях согласия, χ^2 — критерий Пирсона.

Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Виды корреляционной связи. Линейная корреляция. Уравнение прямых регрессии для парной корреляции. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка его достоверности.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методическая система, используемая автором программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов и самостоятельной работы студентов.
2. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.
3. В системе LMS MOODLE (<http://moodle.tsput.ru/course/category.php?id=538>), для студентов представлены методические материалы: рабочая программа дисциплины, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов, вопросы к экзамену, списки основной и дополнительной литературы, индивидуальные задания, конспекты всех лекций и методические разработки к проведению каждого занятия, справочные и дискуссионные материалы.
4. Промежуточная аттестация принимается в форме экзамена. Студент получает два теоретических вопроса и задачу по разным разделам курса. После отведенного на подготовку времени проводится индивидуальная беседа преподавателя со студентом, в процессе которой студент должен четко обосновать все свои действия, производимые в результате решения задачи.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Этапы формирования компетенции «Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)» осуществляется в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

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

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа; понятия дискретной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения; закон больших чисел;	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов). Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при ус-

Умения	применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности; производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки	ловии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).
Навыки и опыт деятельности	вычисления вероятностей и применения формул; оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 15 баллов).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендованной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

6.3. 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

Тренировочный тест

№	Задания	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1.	Студент знает 10 из 30 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает 3 вопроса из 3-х ему предложенных.	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{113}$	$\frac{6}{203}$	$\frac{5}{74}$
2.	Один завод производит в два раза больше приборов, чем другой. Вероятность безотказной	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{5}$

	работы прибора первого завода – 0,8; второго – 0,9. Случайно взятый прибор отказал. Какова вероятность, что он сделан на 2-м заводе?													
3.	Дискретная случайная величина X задана рядом распределения <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>p_2</td> <td>0,5</td> </tr> </table> . Найти $D(X)$.	X	1	2	3	p	0,1	p_2	0,5	0,42	0,24	0,2	0,22	0,44
X	1	2	3											
p	0,1	p_2	0,5											
4а.	Найти вероятность того, что при 10 подбрасываниях монеты герб появится ровно 5 раз.	$\frac{1}{2}$	$\frac{32}{125}$	$\frac{21}{362}$	$\frac{63}{256}$	$\frac{27}{64}$								
4б.	Устройство состоит из 1000 элементов с вероятностью отказа для каждого за время T , равной 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажет хотя бы 1 элемент.	e^{-2}	$1-e^{-1}$	$1-e$	e^{-1}	$1-e^{-2}$								
5.	Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.	$\frac{1}{\sqrt{6}}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{\sqrt{12}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$								
6а.	Непрерывная случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[-2;6]$. Найти $M(X)$ и $D(X)$.	4 и $\frac{4}{3}$	$\frac{16}{3}$ и 2	2 и $\frac{16}{3}$	$\frac{2}{3}$ и 2	2 и $\frac{4}{3}$								
6б.	Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с плотностью $f(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$. Найти $M(X)$ и $D(X)$.	$\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{6}$								
6в.	Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону с $M(X)=1$, $D(X)=4$. Найти $P(4 \leq x \leq 6)$.	0,0606	0,202	0,0305	0,0484	0,0822								
7а.	Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,5. Найти вероятность того, что событие появится ровно 55 раз.	0,0484	0,0212	0,084	0,0242	0,0606								
7б.	Вероятность поражения мише-	0,8413	0,1587	0,3413	0,2672	0,6418								

корреляционный момент (ковариацию) μ_{xy} :

$y \backslash x$	-2	-1	0	1
-2	20	0	10	0
1	20	10	20	20

Правильные ответы

№ задачи	1	2	3	4а	4б	5	6а	6б	6в	7а	7б	8а	8б	8в	9	10
№ ответа	4	1	5	4	5	3	3	3	1	1	1	5	5	4	2	3

Варианты контрольной работы дисциплины

«Теория вероятностей и математическая статистика»

ВАРИАНТ 1

1. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагаются два вопроса.

Какова вероятность того, что студент ответит правильно:

а) хотя бы на один вопрос; б) на оба вопроса?

2. Человек, проходящий мимо киоска, покупает газету с вероятностью 0,2.

Найти вероятность того, что из 400 человек, прошедших мимо киоска в течение часа:

а) купят газету 90 человек; б) не купят газету от 300 до 340 человек (включительно).

3. Пульт охраны связан с тремя охраняемыми объектами. Вероятность поступления сигнала с этих объектов составляет 0,2, 0,3 и 0,6 соответственно. Составить закон распределения случайной величины – числа объектов, с которых поступит сигнал. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

4. С целью определения средней продолжительности обслуживания клиентов в пенсионном фонде, число клиентов которого очень велико, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено обследование 100 клиентов. Результаты обследования представлены в таблице.

Время обслуживания, мин.	Менее 2	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	Более 12	Итого
Число клиентов	6	10	21	39	15	6	3	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9946 заключено среднее время обслуживания всех клиентов пенсионного фонда;

б) вероятность того, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 0,1 (по абсолютной величине);

в) объем повторной выборки, при котором с вероятностью 0,9907 можно утверждать, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 10% (по абсолютной величине).

5. Распределение 50 предприятий пищевой промышленности по степени автоматизации производства X (%) и росту производительности труда Y (%) представлено в таблице.

$y \backslash x$	5–9	9–13	13–17	17–21	21–25	Итого
15–21	3	2	1			6
21–27	1	2	3	2		8

Теория вероятностей и математическая статистика					Б1.Б.11	
27–33		2	7	3		12
33–39		2	5	8		15
39–45			2	2	1	5
45–51				2	2	4
Итого	4	8	18	17	3	50

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний рост производительности труда при степени автоматизации производства 43%.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.
2. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
3. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
4. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
5. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
6. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом). Примеры.
8. Локальная теорема Муавра–Лапласа, условия ее применимости. Свойства функции $f(x)$. Пример.
9. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости. Пример. 10. Интегральная теорема Муавра–Лапласа и условия ее применимости. Функция Лапласа $\Phi(x)$ и ее свойства. Пример.
11. Следствия из интегральной теоремы Муавра–Лапласа (с выводом). Примеры.
12. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и закон (ряд) ее распределения. Независимые случайные величины. Примеры.
13. Математические операции над дискретными случайными величинами. Примеры построения законов распределения для kX , X^2 , $X + Y$, XY по заданным распределениям независимых случайных величин X и Y .
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
16. Математическое ожидание и дисперсия числа и частоты наступлений события в n повторных независимых испытаниях (с выводом).
17. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
18. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
19. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
20. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, ее определение, свойства и график.

21. Определение нормального закона распределения. Теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров.
22. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.
23. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. Правило «трех сигм».
24. Центральная предельная теорема. Понятие о теореме Ляпунова и ее значение. Пример.
25. Понятие двумерной случайной величины. Примеры. Таблица ее распределения. Одномерные распределения ее составляющих.
26. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Связь между некоррелированностью и независимостью случайных величин.
27. Понятие о двумерном нормальном законе распределения. Условные математические ожидания и дисперсии.
28. Неравенство Маркова (лемма Чебышева) (с выводом). Пример.
29. Неравенство Чебышева (с выводом) и его частные случаи для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, и частости события.
30. Неравенство Чебышева для средней арифметической случайных величин (с выводом).
31. Теорема Чебышева (с доказательством), ее значение и следствие. Пример.
32. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (с доказательством) и ее значение. Пример.
33. Вариационный ряд и его разновидности. Средняя арифметическая и дисперсия ряда, упрощенный способ их расчета.
34. Генеральная и выборочная совокупности. Принцип образования выборки. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Основная задача выборочного метода.
35. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
36. Оценка генеральной доли по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной доли.
37. Оценка генеральной средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной средней.
38. Оценка генеральной дисперсии по собственно-случайной выборке. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии (без вывода). Исправленная выборочная дисперсия.
39. Понятие об интервальном оценивании. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Ошибки репрезентативности выборки (случайные и систематические).
40. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной доли признака. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной доли признака.
41. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной средней. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной средней.
42. Определение необходимого объема повторной и бесповторной выборок при оценке генеральных средней и доли.
43. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки $1^{го}$ и $2^{го}$ рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности.
44. Построение теоретического закона распределения по опытным данным.
45. Понятие о критериях согласия. χ^2 -критерий Пирсона и схема его применения.
46. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, различия между ними. Основные задачи теории корреляции.
47. Линейная парная регрессия. Система нормальных уравнений для определения параметров прямых регрессии. Выборочная ковариация. Формулы для расчета коэффициентов регрессии.

48. Оценка тесноты связи. Коэффициент корреляции (выборочный), его свойства и оценка достоверности.

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

Балльно-рейтинговая система
оценки обучения студентов

дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Очное отделение

Курс	Сессия	Лекции	Практические	СРС	Контрольная работа	Отчетность
1	летняя	20	48	108	4	экзамен

Максимальная сумма баллов – 100.

Промежуточная аттестация – 60 баллов, экзамен – 40 баллов.

Вид работы	Количество единиц работы	Количество баллов на единицу вида работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий в период семестра	68	0,2	14
Выполнение заданий для самостоятельной работы, сформулированных в ходе практических занятий	24	0,5	12
Выполнение домашних заданий	24	1	24
Контрольная работа	2	5	10

Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»
Интервал количества баллов	81..100	61..80	41..60	0..40

№ п/п	Содержание занятия	количество часов	баллы
1.	Случайные события. Классификация событий	58	16
2.	Случайная величина	48	14
3.	Выборочный метод. Общие вопросы	36	10
4.	Элементы теории корреляции	34	10
5.	Контрольная работа	4	10
6.	Экзамен	36	40
ИТОГО		216	100

Заочное отделение

Курс	Сессия	Лекции	Практические	СРС	Контроль	Отчетность экзамен
1	2	4	6	62		

1	3		6	129	9	36
---	---	--	---	-----	---	----

Максимальная сумма баллов – 100.

Промежуточная аттестация – 40 баллов, экзамен – 60 баллов.

Вид работы	Количество единиц работы	Количество баллов на единицу вида работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий	16	1	16
Выполнение заданий для самостоятельной работы, сформулированных в ходе практических занятий	12	1	12
Контроль	1	12	12
Экзамен	1	60	60

Оценка	«5»	«4»	«3»	«2»
Интервал количества баллов	81..100	61..80	41..60	0..40

№ п/п	Содержание занятия	количество часов	баллы
1.	Случайные события. Классификация событий	58	8
2.	Случайная величина	43	6
3.	Выборочный метод. Общие вопросы	36	8
4.	Элементы теории корреляции	34	6
5.	Контроль	9	12
6.	Экзамен	36	60
ИТОГО		216	100

Способность оценивать экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности, выявлять новые рыночные возможности и формировать новые бизнес-модели (ПК-17)

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания с весовым коэффициентом	Показатели оценивания				
		1	2	3	4	5
Выпускник знает базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа	когнитивный – 0.1	Может определить тип задачи теории вероятностей	Затрудняется в использовании формул теории вероятностей	Может правильно применить указанную формулу к решению задачи	Знает, какую формулу применить к решению типовой задачи теории вероятностей	Знает, какую формулу применить к решению произвольной задачи теории вероятностей
Выпускник знает понятия дискрет-	когнитивный – 0.1	Знает определения дис-	Знает основные понятия	Испытывает затруднения	Может применять фор-	Знает особенности

ной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения		кретной и непрерывной случайной величины	дискретной и непрерывной случайной величины	в применении формул дискретной и непрерывной случайной величины и законов их распределения	мулы дискретной и непрерывной случайной величины и законов их распределения	дискретной и непрерывной случайной величины и законов их распределения
Выпускник знает закон больших чисел	когнитивный – 0.1	Знает формулировку закона больших чисел	Может привести пример проявления закона больших чисел	Знает только некоторые теоремы закона больших чисел	Знает основные теоремы закона больших чисел	Знает основные теоремы закона больших чисел, может их применять
Выпускник умеет применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности	деятельностный – 0.1	Может пояснить элементы формул комбинаторики	Умеет провести вычисления по формуле комбинаторики	Может применять формулы комбинаторики	Может по условию типовой задачи подобрать схемы комбинаторики	Знает и правильно применяет основные схемы комбинаторики
Выпускник умеет производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки	деятельностный – 0.2	Затрудняется в составлении вариационного ряда по условию задачи	По условию задачи может составить вариационный ряд	Может использовать вариационный ряд для определения основных параметров	Умеет оценивать генеральную долю и генеральную среднюю при помощи выборки	Владеет основными понятиями вариационного ряда для определения объема выборки
Выпускник имеет опыт вычисления вероятностей и применения формул	деятельностный – 0.2	Может перечислить основные типы задач	Имеет опыт распознавания типа задач	Обладает опытом решения типовых задач	Имеет опыт применения различных формул к решению задач	Обладает навыком применения формул к решению задач
Выпускник имеет опыт оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции	деятельностный – 0.2	Знает определение корреляционной зависимости	Знает понятие элементов корреляции	Может использовать корреляционную таблицу для описания корреляционной зависимости	Поэтапно воспроизводит корреляционную таблицу	Обладает устойчивым навыком построения корреляционной таблицы

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература:

1. Гусева Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие 5-е изд., стереотип. - Москва: Флинта, 2011. - 220 с. Доступно по ссылке: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83543

7.2. Дополнительная литература:

1. Баврин, И.И. Краткий курс высшей математики : учебник / И.И. Баврин. - М. : Физматлит, 2003. - 328 с. - ISBN 5-9221-0334-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300>
2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>
3. Игнатов, Юрий Александрович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Игнатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого. - Тула : ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2012. - 54 с. - ISBN 978-5-87954-767-2

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.math.ru>
2. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
3. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>
4. <http://www.knigafund.ru> – Электронная библиотечная система «Книгафонд»
5. <http://www.planeta-it.ru> – Образовательный проект по созданию анимационных и графических работ
6. <http://www.intuit.ru> – Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]
7. <http://www.tsput.ru> – сайт ГОУ ВПО ТГПУ им. Л.Н. Толстого

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс студенту необходимо научиться работать на лекциях, проявлять творчество и деятельную активность на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнить то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливать их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач, моделировании и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный

преподавателем материал из учебной литературы, подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;

- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;

- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к экзамену необходимо систематизировать, запомнить учебный материал.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, анализ ситуаций, проблем организационного поведения, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, что приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, уяснение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выявление связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе имеющихся знаний;
- запоминание и последующее воспроизведение;
- использование полученных знаний для приобретения новых знаний, умений и навыков и т.д.

Для того, чтобы студент имел прочные знания на определенном уровне (уровень узнавания, уровень воспроизведения и т.д.), рекомендуют проводить обучение на более высоком уровне.

Приобретение новых знаний требует от студента определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

Изучая материал, студент сталкивается с необходимостью понять и запомнить определённого объёма учебный материал.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является их упорядочивание, приведение их в единую систему. Это осуществляется в ходе выполнения студентом следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала:

- запись ключевых терминов,
- составление словаря терминов,
- составление таблиц, схем

- выявление причинно-следственных связей,
- составление коротких рефератов, учебных текстов,
- составление опорных схем и конспектов,
- составление плана рассказа.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями (функциональными, логическими и др.), лучше запоминается. При структурировании учебного материала на помощь студенту приходит содержание самой учебной дисциплины, при этом у студента есть возможность проявить свою эрудицию и общий уровень подготовки по данному направлению, что существенно повышает мотивацию и облегчает запоминание необходимой информации.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении занятий);
- программное обеспечение;
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

Дисциплина обеспечена комплектом лицензионного программного обеспечения:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
 - 1.1. Операционная система Windows Server 2008 Standard Edition 32-bit;
 - 1.2. Операционная система Windows 8.1 Pro;
 - 1.3. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013;
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
4. Веб-браузеры.
5. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.
6. Возможность работы студентов на удаленном рабочем столе кафедры информатики и информационных технологий.

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению:

1. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
2. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.

3. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
4. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечена аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории и лаборатории информационных технологий, читальный зал Ноби-центра ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л. Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция: Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)

Выпускник знает:

- базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа;
- понятия дискретной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения;
- закон больших чисел;

Умеет:

- применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности;
- производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки.

Имеет опыт:

- вычисления вероятностей и применения формул;
- оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции.

2. Место дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1). Для изучения предмета необходимо знание материала дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями в области дифференцирования и интегрирования;
- умениями аппроксимации экспериментальных данных методом наименьших квадратов;
- навыками вычисления интегралов различными методами.

Изучаемый материал используется в дальнейшем при изучении экономических дисциплин.

3. Объем дисциплины 6 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

6. Разработчики:

Ваньков Борис Петрович, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Ваньков Борис Петрович	к.ф.м.н.	доцент	доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз, данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.