

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	24.05.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленности «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбору адекватных существу задачи методов решения, приобретению навыков, необходимых для сознательного использования математического аппарата.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Математика. Теория вероятности и математическая статистика» имеет целью получение студентами знаний, умений и навыков решения задач, использующих аппарат теории вероятностей и математической статистики.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать разделы математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока), необходимые для освоения профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в профессиональной деятельности, а также методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.У.2 уметь проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ».
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Итоговая государственная аттестация»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа, всего (час)	42	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Случайные события	8	17			10
Раздел 2. Случайные величины	9	17			11
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 3					
Раздел 3. Математическая статистика	17	34			21
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	34	68	0	0	42

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Случайные события. Понятие случайного события. Операции над событиями.

	Статистическое, классическое, геометрическое и аксиоматическое определение вероятности случайного события. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
2	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Начальные и центральные моменты случайных величин. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Функция случайной величины.
3	Математическая статистика. Системы случайных величин. Дискретный случай. Непрерывный случай. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Законы больших чисел. Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки параметров известного распределения. Интервальное оценивание параметров известных распределений. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения в случае известной/неизвестной дисперсии. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события	Решение задач.	8		1
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	9		1
3	Случайные величины.	Решение задач.	8		2
4	Различные типы распределений.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	9		2
Семестр 3					
5	Системы случайных величин. Дискретный и непрерывный случаи.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	10		3
6	Основные понятия	Решение задач.	10		3

	и задачи статистики. Числовые характеристики выборки.				
7	Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	14		3
Всего			68		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)	14	7	7
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	3	3
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	3	3
Всего:	42	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.1/2 Ф24	Фарафонов В. Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В. Г., Устимов В. И.; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.	4
519.1/2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В. И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с	155
519.1/2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика /Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В.И., Бутенина Д. В. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.2. – 99 с.	55
519.1/2 Ф24	Фарафонов В. Г. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Ч. 2. [Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин. - СПб.: ГУАП, 2013. - 79 с.	59
519.1/2(075) Г55	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М.: Высшее образование, 2008. – 480 с.	178
https://urait.ru/bcode/470481	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов/ В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 321 с.	
https://urait.ru/bcode/468170	Попов А. М. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://intuit.ru	Интуит (национальный открытый университет)
https://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
https://znanium.com/catalog/books	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012
https://lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП
https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm	Международный научно-образовательный сайт EqWorld
http://mathprofi.ru	Примеры задач с решениями
https://ru.onlinemschool.com/math/assistance	Онлайн калькулятор для математических расчетов

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Windows 7 договор № 110-7 от 28.02.2019
2	MS Office 2016 Professional Plus Лицензия номер 68710015 Договор 809-3 от 04.07.2017

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	https://www.edu.ru Федеральный портал Российское образование
2	http://www.math.ru Математика и образование
3	http://www.exponenta.ru Образовательный математический сайт
4	http://www.mathnet.ru Общероссийский математический портал

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего назначения	
2	Учебные классы общего назначения	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Вопросы (задачи) к экзамену; Тесты.
Зачет	Вопросы (задачи) к зачету; Тесты.

10.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3 Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Какое наибольшее значение может принимать функция распределения случайной величины?	ОПК-1.3.1
2	Чему равно математическое ожидание центрированной случайной величины?	ОПК-1.3.1
3	Что характеризует дисперсия случайной величины?	ОПК-1.3.1
4	Укажите отличие в применении локальной формулы Муавра-Лапласа и интегральной формулы Муавра - Лапласа?	ОПК-1.3.1
5	Когда дисперсия суммы двух случайных величин равна сумме их дисперсий?	ОПК-1.У.2
6	Пусть известно, что математическое ожидание произведения случайных величин отличается от произведения их математических ожиданий. Что можно сказать о зависимости или независимости этих случайных величин?	ОПК-1.3.1
7	Как выражается плотность распределения непрерывной случайной величины через ее функцию распределения?	ОПК-1.3.1
8	Чему равен интеграл от произведения значений непрерывной случайной величины на ее плотность по всей числовой оси?	ОПК-1.3.1
9	Запишите в виде формулы неравенство Чебышёва.	ОПК-1.3.1
10	Запишите в виде формулы правило трех сигм.	ОПК-1.3.1
11	Запишите в виде формулы утверждение закона больших чисел в теории вероятностей.	ОПК-1.3.1
12	Сформулируйте, что утверждает центральная предельная теорема.	ОПК-1.3.1
13	В чем уникальность нормального распределения в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1

14	Какие распределения случайных величин называют устойчивыми в теории вероятностей?	ОПК-1.У.2
15	Напишите формулу плотности распределения вероятностей нормального распределения с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией.	ОПК-1.3.1
16	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее дисперсия?	ОПК-1.3.1
17	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее математическое ожидание?	ОПК-1.3.1
18	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины?	ОПК-1.3.1
19	В каких пределах изменяется коэффициент корреляции двух случайных величин в математической статистике?	ОПК-1.3.1
20	Следует ли из некоррелируемости двух случайных величин их независимость?	ОПК-1.3.1
21	Есть две независимые случайные величины X и Y . Чему равняется их коэффициент корреляции?	ОПК-1.У.2
22	Чем отличается выборочная совокупность от генеральной?	ОПК-1.3.1
23	Какие выборки называют репрезентативными?	ОПК-1.3.1
24	Является ли выборочное среднее несмещенной оценкой генерального среднего?	ОПК-1.3.1
25	Является ли выборочная дисперсия несмещенной оценкой генеральной дисперсии?	ОПК-1.3.1
26	Что такое доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности?	ОПК-1.3.1
27	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае известной генеральной дисперсии?	ОПК-1.3.1
28	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае неизвестной генеральной дисперсии, если известно, что исследуемая случайная величина распределена нормально?	ОПК-1.3.1
29	Какое распределение используется для проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности?	ОПК-1.3.1
30	Что из себя представляет хи-квадрат распределение Пирсона?	ОПК-1.3.1
31	Как определяется значение $F(x)$ функции распределения случайной величины X в точке x ?	ОПК-1.3.1
32	Чему равняется дисперсия нормированной случайной величины?	ОПК-1.3.1
33	Математические ожидания случайных величин X и Y равны -2 и 4 , соответственно. Чему равняется	ОПК-1.У.2

	математическое ожидание случайной величины $3X-2Y + 5$?																													
34	Для выборочного распределения найти моду: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>								x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.У.2			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8																						
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																						
35	Найти размах выборки: 125, 111, 91, 134, 142, 122, 99.								ОПК-1.У.2																					
36	Изменить интервалы в выборочном распределении для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-2</td> <td>2-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-7</td> <td>7-8</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>								x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.У.2			
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9																						
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																						
37	По эмпирическим и теоретическим частотам найти значение критерия хи-квадрат Пирсона: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n'_i</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> </table>								x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	9	12	17	15	9	6	n'_i	8	10	16	16	8	4	ОПК-1.У.2
x_i	1	2	3	4	5	6																								
n_i	9	12	17	15	9	6																								
n'_i	8	10	16	16	8	4																								
38	Найти медиану выборки: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </table>								x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	5	8	14	18	5	4	ОПК-1.У.2							
x_i	1	2	3	4	5	6																								
n_i	5	8	14	18	5	4																								
39	Найти выборочное среднее: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>								x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	7	9	12	12	4	2	1	ОПК-1.У.2			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8																						
n_i	3	7	9	12	12	4	2	1																						
40	Что характеризует асимметрия распределения? Покажите на эскизе, можно использовать графический редактор.								ОПК-1.У.2																					
41	Каким образом влияют на график плотности распределения эксцесс? Покажите на эскизе, можно использовать графический редактор.								ОПК-1.У.2																					
42	К какому закону распределения приближается распределение Стьюдента при большом N?								ОПК-1.3.1																					
43	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин?								ОПК-1.3.1																					
44	Что понимают под функцией максимального правдоподобия?								ОПК-1.3.1																					
45	В чем заключается основная идея метода моментов?								ОПК-1.3.1																					
46	Сформулируйте теорему Ляпунова.								ОПК-1.3.1																					

47	В чем заключается геометрический смысл функции распределения случайного двумерного вектора? Поясните рисунком. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.2
48	Как построить гистограмму по эмпирическим данным? Поясните рисунком. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.2
49	Сформулируйте теорему Чебышева.	ОПК-1.3.1
50	В чем состоит смысл второй формы неравенства Чебышева?	ОПК-1.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета /дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора												
1	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>4р</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>р</td> <td>0,4</td> </tr> </table> <p>Найти: а) значение р; б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины; в) интегральную функцию распределения $F(x)$ и начертить её график. Можно использовать графический редактор.</p>	x_i	-2	-1	3	8	9	p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4	ОПК-1.3.1
x_i	-2	-1	3	8	9									
p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4									
2	Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3. Случайная величина X – число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока. Найти вероятность того, что из строя выйдет хотя бы 1 блок.	ОПК-1.У.2												
3	При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает четверть своих изделий первым сортом, остальные вторым сортом. Случайная величина X – число изделий первого сорта из взятых наугад четырех. Найти ее математическое ожидание.	ОПК-1.У.2												
4	<p>Дискретная случайная величина задана таблицей.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>4р</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>р</td> <td>0,4</td> </tr> </table> <p>Найти р и вычислить ее начальные и центральные моменты до 2 порядка включительно.</p>	x_i	-2	-1	3	8	9	p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4	ОПК-1.У.2
x_i	-2	-1	3	8	9									
p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4									
5	Среднее число самолетов, взлетающих с полевого аэродрома за одни сутки, равно 10. Найти вероятность того, что за 6 часов взлетят три самолета.	ОПК-1.У.2												
6	Известно, что $P(A B)=1/3$, $P(B A)=1/5$, $P(A)=3/5$. Найти $P(B)$.	ОПК-1.У.2												
7	Подброшены 3 монеты. Найти вероятность того, что 2 из них выпадут на одинаковую сторону.	ОПК-1.У.2												

8	Подброшены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что в сумме выпадет не менее 7 очков.	ОПК-1.У.2
9	Подбрасываются 2 монеты 6 раз. Найти наиболее вероятное число выпадения двух орлов.	ОПК-1.3.1
10	X и Y случайные величины, $Y=3X+1$. Дисперсия Y равна 18. Найти дисперсию X.	ОПК-1.У.2
11	X и Y независимые случайные величины, $D(X-3Y)=21$, $DX=3$. Найти DY .	ОПК-1.У.2
12	Срок службы прибора распределен по показательному закону, а в среднем прибор работает 1000 часов. Найти вероятность того, что прибор проработает более 1000 часов. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.2
13	Случайная величина X распределена по биномиальному закону. Проведено 30 испытаний. $MX=3$. Найти DX.	ОПК-1.У.2
14	Случайная величина X подчиняется геометрическому распределению. $MX=3$. Найти DX.	ОПК-1.У.2
15	Случайная величина X распределена равномерно на отрезке [1,4]. Найти $M(X^2)$. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.2
16	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что 2 из них пиковые.	ОПК-1.У.2
17	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что они разных мастей.	ОПК-1.У.2
18	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что они одного номинала.	ОПК-1.У.2
19	В лифт 9-этажного дома зашли 4 человека. Найти вероятность того, что двое из них выйдут на одном этаже, а двое других на других разных этажах.	ОПК-1.3.1
20	5 человек случайным образом садятся в поезд из 8 вагонов. Найти вероятность того, что они окажутся в разных вагонах.	ОПК-1.У.2
21	5 человек случайным образом садятся в поезд из 8 вагонов. Найти вероятность того, что они в первых трех вагонах.	ОПК-1.3.1
22	Случайные величины X и Y независимы и распределены по нормальному закону, их среднеквадратические отклонения равны трем и четырем соответственно. Найти $D(2X+Y-1)$.	ОПК-1.У.2
23	Сколько существует различных способов сдать 3 экзамена и 2 зачета, если возможны оценки «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «незачет», «зачет»?	ОПК-1.У.2
24	Случайная величина распределена на отрезке [0,1] с плотностью $p(x)=2x$. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.2
25	Случайная величина распределена на отрезке [0,1] с плотностью $p(x)=2x$. Найти $P(X>0.8)$.	ОПК-1.У.2
26	Сколько существует различных перестановок из N различных элементов в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1

27	Какие случайные события называют несовместными или несовместимыми в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1
28	Какие случайные события образуют полную группу событий в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1
29	Чем в комбинаторике отличается сочетание от размещения?	ОПК-1.3.1
30	Какие аксиомы входят в аксиоматическое определение вероятности?	ОПК-1.3.1
31	Что понимают под вероятностью в геометрическом подходе на плоскости	ОПК-1.3.1
32	Сформулируйте определение условной вероятности и напишите соответствующую формулу.	ОПК-1.3.1
33	В каком случае условная вероятность равна безусловной?	ОПК-1.3.1
34	Напишите формулу полной вероятности для вероятности случайного события А при двух гипотезах H_1 и H_2 .	ОПК-1.3.1
35	Напишите формулу Байеса для апостериорной вероятности первой гипотезы в случае двух гипотез H_1 и H_2 .	ОПК-1.3.1
36	Что позволяет находить формула Бернулли?	ОПК-1.3.1
37	Для каких задач в теории вероятностей применяют формулу Пуассона?	ОПК-1.У.2
38	Функция распределения случайной величины монотонно не возрастает или монотонно не убывает?	ОПК-1.У.2
39	Когда в теории вероятностей событие называется случайным?	ОПК-1.3.1
40	Дайте неформальное определение элементарных исходов испытания в теории вероятностей.	ОПК-1.3.1
41	Сформулируйте правило произведения для подсчёта комбинаций в комбинаторике.	ОПК-1.3.1
42	Что является количественной характеристикой возможности наступления случайного события в отдельном испытании?	ОПК-1.3.1
43	Сформулируйте два условия, при которых в теории вероятностей имеет место классическая модель испытаний.	ОПК-1.3.1
44	Сформулируйте закон сложения вероятностей.	ОПК-1.3.1
45	Сформулируйте закон умножения вероятностей для двух событий.	ОПК-1.3.1
46	Какая формула позволяет вычислять апостериорную вероятность?	ОПК-1.3.1
47	Из восьми студентов случайным образом выбирают трёх для участия в конференции. Опишите элементарные исходы и подсчитайте их число.	ОПК-1.У.2
48	Вероятность события А равна 0,6. Вероятность	ОПК-1.У.2

	события В равна 0,5. Вероятность суммы этих событий 0,9. Совместны ли эти события?	
49	Вероятность события А равна 0,6. Вероятность события В равна 0,5. Вероятность произведения этих событий 0,3. Зависимы ли эти события?	ОПК-1.3.1
50	Подброшена игральная кость. Событие А – выпала «3». Событие В – выпало нечетное число. Найти условную вероятность $P(A B)$.	ОПК-1.У.2
51	В числе 123456 произвольным образом переставляют цифры. Какова вероятность того, что в полученном числе цифра 3 окажется в конце?	ОПК-1.У.2
52	Может ли математическое ожидание случайной величины, возведенное в квадрат, быть больше математического ожидания ее квадрата?	ОПК-1.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

Задачи для тестирования в 2 семестре

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Чему равна вероятность достоверного события? 1) $P(U)=0$ 2) $P(U)=1/2$ 3) $P(U)=1$ 4) $0 < P(U) < 1$	ОПК-1.3.1
2	Чему равно математическое ожидание нормированной случайной величины? 1) 1 2) Не определено 3) 0 4) 0,5	ОПК-1.3.1
3	Чему равна вероятность произведения $P(AB)$ двух независимых событий? 1) $P(AB)=P(A)$ 2) $P(AB)=P(A)P(B)$ 3) $P(AB)=P(B)$ 4) $P(AB)=1$	ОПК-1.3.1
4	Чему равна условная вероятность $P(A B)$? 1) $P(A B)=P(A)/P(B)$ 2) $P(A B)=P(AB)/P(B)$ 3) $P(A B)=P(A)-P(B)$ 4) $P(A B)=P(A+B)$	ОПК-1.3.1

5	<p>Подбрасываются две одинаковые идеальные монеты. Какова вероятность того, что они упадут разными сторонами?</p> <p>1) $1/2$ 2) $1/4$ 3) $1/3$ 4) $3/4$</p>	ОПК-1.У.2
6	<p>По цели производят три независимых выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. Какова вероятность того, что будет хоть одно попадание?</p> <p>1) 0,3 2) 0,1 3) 0,729 4) 0,999</p>	ОПК-1.У.2
7	<p>Из двух событий А и В хотя бы одно наступает. Чему равняется вероятность наступления события А или В?</p> <p>1) 0 2) 1 3) $1/2$ 4) $2/3$</p>	ОПК-1.У.2
8	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет 2 промаха?</p> <p>1) 0,52 2) 0,48 3) 0,92 4) 0,08</p>	ОПК-1.3.1
9	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет 2 попадания?</p> <p>1) 0,48 2) 1,4 3) 0,92 4) 0,08</p>	ОПК-1.У.2
10.	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет хотя бы одно попадание?</p> <p>1) 0,6 2) 0,92 3) 0,48 4) 0,44</p>	ОПК-1.У.2
11	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет ровно одно попадание?</p> <p>1) 0,6 2) 0,8 3) 0,44 4) 0,48</p>	ОПК-1.У.2
12	<p>События А и В несовместны. Чему равняется вероятность их совместного наступления?</p> <p>1) 0,5 2) 1 3) не определена 4) 0</p>	ОПК-1.У.2
13	<p>Событие А благоприятствует событию В. Какое соотношение</p>	ОПК-1.3.1

	<p>между их вероятностями верно?</p> <p>1) $P(A) > P(B)$ 2) $P(A) = P(B)$ 3) $P(A) \leq P(B)$ 4) $P(A) < P(B)$</p>	
14	<p>Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студентов по 5 вагонам электрички?</p> <p>1) 256 2) 625 3) 20 4) 24</p>	ОПК-1.3.1
15	<p>Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студентов по 5 вагонам электрички, если в каждом вагоне может сидеть не более одного студента?</p> <p>1) 5 2) 4 3) 24 4) 120</p>	ОПК-1.3.1
16	<p>В одном и том же испытании случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,8, а вероятность их совместного наступления 0,4. Какова вероятность наступления случайного события А или В?</p> <p>1) 0,9 2) 1,7 3) 0,44 4) 0,36</p>	ОПК-1.У.2
17	<p>Случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,6, а вероятность их совместного наступления 0,3. Какова условная вероятность события А при условии наступления события В?</p> <p>1) 0,6 2) 0,5 3) 0,3 4) 1</p>	ОПК-1.У.2
18	<p>Монету подбросили 5 раз. Какова вероятность того, что орел появится хотя бы 1 раз?</p> <p>1) 1 2) 0,5 3) 0,03 4) 0,97</p>	ОПК-1.У.2
19	<p>Дисперсия случайной величины X равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия от $-2X$?</p> <p>1) -4 2) 4 3) 8 4) -8</p>	ОПК-1.3.1
20	<p>Случайная величина принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями 0,2, 0,5 и p. Чему равно p?</p> <p>1) 0,1 2) 0,3 3) 0,5 4) 0,2</p>	ОПК-1.3.1

21	<p>Дисперсия случайной величины X равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия случайной величины $2X - 1$?</p> <p>1) 4 2) 3 3) 8 4) 7</p>	ОПК-1.3.1
22	<p>Математическое ожидание случайной величины равно 3, а ее дисперсия равна 12. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание квадрата этой случайной величины.</p> <p>1) 9 2) 21 3) 15 4) Не определено</p>	ОПК-1.У.2
23	<p>Корреляционный момент двух случайных величин равен 2, а их дисперсии соответственно 16 и 25. Найти, согласно теории вероятностей, коэффициент корреляции этих случайных величин.</p> <p>1) 0.1 2) 0.2 3) 0,5 4) 1</p>	ОПК-1.У.2
24	<p>Два прибора соединены последовательно. Вероятности работы у них 0,4 и 0,5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать.</p> <p>1) 0,9 2) 0,1 3) 0,2 4) 1</p>	ОПК-1.У.2
25	<p>Монету подбросили 9 раз. Найдите, согласно теории вероятностей, наиболее вероятное число выпадений «орла».</p> <p>1) 4 2) 5 3) 4 и 5 4) 4,5.</p>	ОПК-1.3.1
26	<p>Сколько, согласно теории вероятностей, существует различных перестановок из 6 различных элементов?</p> <p>1) 720 2) 120 3) 30 4) 240</p>	ОПК-1.3.1
27	<p>Два прибора соединены параллельно. Вероятности работы у них 0,4 и 0,5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать.</p> <p>1) 0,9, 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,7</p>	ОПК-1.3.1
28	<p>Какое наибольшее значение, согласно теории вероятностей, может принимать функция распределения случайной величины?</p> <p>1) 0,5 2) 1 3) $+\infty$</p>	ОПК-1.3.1

	4) Зависит от условий									
29	<p>Определить значение $F(1)$ функции распределения случайной величины X, заданной таблицей распределения. Использовать понятия теории вероятностей.</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>1) 0,2 2) 0,5 3) 0,7 4) 0,35</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	0,3	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,2	0,5	0,3							
30	<p>Определить, согласно теории вероятностей, значение p случайной величины X, заданной распределением:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>p</td> </tr> </table> <p>1) 1 2) 0,8 3) 0,3 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	p	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,2	0,5	p							
31	<p>Определить, согласно теории вероятностей, математическое ожидание случайной величины X, заданной распределением:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>1) 0,6 2) 1 3) 0,4 4). Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							
32	<p>Определить, согласно теории вероятностей, дисперсию случайной величины X, заданной распределением:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>1) 0,44 2) 0,2 3) 0,32 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							
33	<p>Дисперсия случайной величины X равна 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется дисперсия случайной величины $Z=2X+5$?</p> <p>1) 11 2) 6 3) 12 4) 17</p>	ОПК-1.У.2								
34	<p>Математическое ожидание случайной величины X равно 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется математическое ожидание случайной величины $Z=4X+3$?</p> <p>1) 15 2) 12 3) 3 4) 39</p>	ОПК-1.У.2								
35	Плотность распределения непрерывной случайной величины X	ОПК-1.У.2								

	на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, константу c . 1) 2 2) 1/2 3) 3 4) 1/3	
36	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=3x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение функции распределения в точке $x=0,5$. 1) 2 2) 0,225 3) 0,15 4) 0,125	ОПК-1.У.2
37	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=1$. 1) 0,25 2) 0,125 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.У.2
38	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=2$. 1) 0 2) 0,25 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.У.2
39	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание величины x . 1) 0,5 2) 0,25 3) 0,75 4) 1	ОПК-1.У.2
40	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, дисперсию величины x . 1) 0,25 2) 0,0375 3) 0,0125 4) 0,125	ОПК-1.У.2

Задачи для тестирования в 3 семестре

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Чему равна вероятность достоверного события?	ОПК-1.3.1

	1) $P(U)=0$ 2) $P(U)=1/2$ 3) $P(U)=1$ 4) $0 < P(U) < 1$	
2	Чему равно математическое ожидание центрированной случайной величины? 1) 1 2) Не определено 3) 0 4) 0.5	ОПК-1.3.1
3	Чему равна вероятность произведения $P(AB)$ двух независимых событий? 1) $P(AB)=P(A)$ 2) $P(AB)=P(A)P(B)$ 3) $P(AB)=P(B)$ 4) $P(AB)=1$	ОПК-1.3.1
4	Чему равна условная вероятность $P(A B)$? 1) $P(A B)=P(A)/P(B)$ 2) $P(A B)=P(AB)/P(B)$ 3) $P(A B)=P(A)-P(B)$ 4) $P(A B)=P(A+B)$	ОПК-1.3.1
5	Подбрасываются две одинаковые идеальные монеты. Какова вероятность того, что они упадут разными сторонами? 1) $1/2$ 2) $1/4$ 3) $1/3$ 4) $3/4$	ОПК-1.У.2
6	По цели производят три независимых выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. Какова вероятность того, что будет хоть одно попадание? 1) 0,3 2) 0,1 3) 0,729 4) 0,999	ОПК-1.У.2
7	Из двух событий А и В хотя бы одно наступает. Чему равняется вероятность наступления события А или В? 1) 0 2) 1 3) $1/2$ 4) $2/3$	ОПК-1.У.2
8	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет 2 промаха? 1) 0,52 2) 0,48 3) 0,92 4) 0,08	ОПК-1.У.2
9	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет 2 попадания?	ОПК-1.У.2

	1) 0,48 2) 1,4 3) 0,92 4) 0,08	
10	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет хотя бы одно попадание? 1) 0,6 2) 0,92 3) 0,48 4) 0,44	ОПК-1.У.2
11	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет ровно одно попадание? 1) 0,6 2) 0,8 3) 0,44 4) 0,48	ОПК-1.У.2
12	События А и В несовместны. Чему равняется вероятность их совместного наступления? 1) 0,5 2) 1 3) не определена 4) 0	ОПК-1.У.2
13	Событие А благоприятствует событию В. Какое соотношение между их вероятностями верно? 1) $P(A) > P(B)$ 2) $P(A) = P(B)$ 3) $P(A) \leq P(B)$ 4) $P(A) < P(B)$.	ОПК-1.У.2
14	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студентов по 5 вагонам электрички? 1) 256 2) 625 3) 20 4) 24	ОПК-1.3.1
15	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студентов по 5 вагонам электрички, если в каждом вагоне может сидеть не более одного студента? 1) 5 2) 4 3) 24 4) 120	ОПК-1.3.1
16	В одном и том же испытании случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,8, а вероятность их совместного наступления 0,4. Какова вероятность наступления случайного события А или В? 1) 0,9 2) 1,7	ОПК-1.У.2

	3) 0,44 4) 0,36	
17	Случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,6, а вероятность их совместного наступления 0,3. Какова условная вероятность события А при условии наступления события В? 1) 0,6 2) 0,5 3) 0,3 4) 1	ОПК-1.У.2
18	Монету подбросили 5 раз. Какова вероятность того, что орел появится хотя бы 1 раз? 1) 1 2) 0,5 3) 0,03 4) 0,97	ОПК-1.У.2
19	Дисперсия случайной величины Х равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия от -2Х? 1) -4 2) 4 3) 8 4) -8	ОПК-1.3.1
20	Случайная величина принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями 0,2, 0,5 и р. Чему равно р? 1) 0,1 2) 0,3 3) 0,5 4) 0,2	ОПК-1.3.1
21	Дисперсия случайной величины Х равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия случайной величины 2Х-1? 1) 4 2) 3 3) 8 4) 7	ОПК-1.3.1
22	В выборке 25 чисел. Выборочная дисперсия равна 6. Найти, согласно теории вероятностей, исправленную выборочную дисперсию. 1) 6,25 2) 5,75 3) 6 4) 5	ОПК-1.У.2
23	Математическое ожидание случайной величины равно 3, а ее дисперсия равна 12. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание квадрата этой случайной величины. 1) 9 2) 21 3) 15 4) не определено	ОПК-1.У.2

24	<p>Корреляционный момент двух случайных величин равен 2, а их дисперсии соответственно 16 и 25. Найти, согласно теории вероятностей, коэффициент корреляции этих случайных величин.</p> <p>1) 0,1 2) 0,2 3) 0,5 4) 1</p>	ОПК-1.У.2
25	<p>Два прибора соединены последовательно. Вероятности работы у них 0.4 и 0.5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать.</p> <p>1) 0,9, 2) 0,1 3) 0,2 4) 1</p>	ОПК-1.У.2
26	<p>Монету подбросили 9 раз. Найдите, согласно теории вероятностей, наиболее вероятное число выпадений «орла».</p> <p>1) 4 2) 5 3) 4 и 5 4) 4,5</p>	ОПК-1.3.1
27	<p>Сколько, согласно теории вероятностей, существует различных перестановок из 6 различных элементов?</p> <p>1) 720 2) 120 3) 30 4) 240</p>	ОПК-1.3.1
28	<p>Два прибора соединены параллельно. Вероятности работы у них 0.4 и 0.5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать.</p> <p>1) 0.9, 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,7</p>	ОПК-1.У.2
29	<p>Какие события в теории вероятностей называются гипотезами?</p> <p>1) События, которые не могут произойти одновременно. 2) События, попарно несовместные и дающие в сумме достоверное событие. 3) Независимые и попарно несовместные события. 4) Совокупность элементарных исходов.</p>	ОПК-1.3.1
30	<p>Какое наибольшее значение, согласно теории вероятностей, может принимать функция распределения случайной величины?</p> <p>1) 0,5 2) 1 3) $+\infty$ 4) Зависит от условий</p>	ОПК-1.3.1
31	<p>Для выборочного распределения, используя понятия</p>	ОПК-1.У.2

	<p>математической статистики, найти моду:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>1) 4 2) 15 3) 5 4) 4 и 5</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1				
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
32	<p>Найти, используя понятия математической статистики, размах выборки: 125, 111, 91, 134, 142, 122, 99.</p> <p>1) 51 2) 125 3) 99 4) 224</p>	ОПК-1.У.2																					
33	<p>По эмпирическим и теоретическим частотам найти, используя понятия математической статистики, значение критерия хи-квадрат Пирсона:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n'_i</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>1) 2,884 2) 1,775 3) 1,237 4) 12,445</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	9	12	17	15	9	6	n'_i	8	10	16	16	8	4	ОПК-1.У.2
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	9	12	17	15	9	6																	
n'_i	8	10	16	16	8	4																	
34	<p>Найти, используя понятия математической статистики, медиану выборки:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>1) 16 2) 27 3) 3,5 4) 9</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	5	8	14	18	5	4	ОПК-1.У.2							
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	5	8	14	18	5	4																	
35	<p>Найти, используя понятия математической статистики, медиану выборки:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>1) 3 2) 8,333 3) 14 4) 10</p>	x_i	1	2	3	4	5	n_i	5	8	14	18	5	ОПК-1.У.2									
x_i	1	2	3	4	5																		
n_i	5	8	14	18	5																		
36	<p>Найти, используя понятия математической статистики, выборочное среднее:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>1) 6,25 2) 4 3) 4 и 5</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	7	9	12	12	4	2	1	ОПК-1.У.2			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8															
n_i	3	7	9	12	12	4	2	1															

	4) 3.96																																																																													
37	<p>Найти, используя понятия математической статистики, выборочную дисперсию:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>1) 2,518 2) 10, 3892 3) 1,27 4) 0,5634</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	7	9	12	12	4	2	1	ОПК-1.У.2																																																										
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																						
n_i	3	7	9	12	12	4	2	1																																																																						
38	<p>Найти, используя понятия математической статистики, несмещенную дисперсию для выборки, состоящей из 25 вариантов, если дисперсия равна 6</p> <p>1) 1,5 2) 5,76 3) 2,38 4) 6,25</p>	ОПК-1.У.2																																																																												
39	<p>Изменить, при необходимости, интервалы в выборочном распределении для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Использовать понятия математической статистики.</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-2</td> <td>2-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-7</td> <td>7-8</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>1).</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-7</td> <td>7-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>2).</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-8</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>3).</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>4).</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>1-2</td> <td>2-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-7</td> <td>7-8</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-9	n_i	4	12	15	15	6	3	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-9	n_i	13	12	15	15	8	1	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-9	n_i	13	12	15	15	9	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.У.2
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9																																																																						
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																																																																						
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-9																																																																								
n_i	4	12	15	15	6	3																																																																								
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-9																																																																								
n_i	13	12	15	15	8	1																																																																								
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-9																																																																									
n_i	13	12	15	15	9																																																																									
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9																																																																						
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																																																																						
40	<p>Определить значение $F(1)$ функции распределения случайной величины X, заданной таблицей распределения. Использовать понятия теории вероятностей.</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>1) 0,2 2) 0,5 3) 0,7 4) 0,35</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	0,3	ОПК-1.У.2																																																																				
x_i	0	1	2																																																																											
p_i	0,2	0,5	0,3																																																																											
41	<p>Определить, согласно теории вероятностей, значение p случайной величины X, заданной распределением:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,5</td> <td>p</td> </tr> </table>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	p	ОПК-1.У.2																																																																				
x_i	0	1	2																																																																											
p_i	0,2	0,5	p																																																																											

	1) 1 2) 0,8 3) 0,3 4) Не хватает данных									
42	Определить, согласно теории вероятностей, математическое ожидание случайной величины X , заданной распределением: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> 1) 0,6 2) 1 3) 0,4 4) Не хватает данных	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							
43	Определить, согласно теории вероятностей, дисперсию случайной величины X , заданной распределением: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> 1) 0,44 2) 0,2 3) 0,32 4) Не хватает данных	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.У.2
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							
44	Дисперсия случайной величины X равна 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется дисперсия случайной величины $Z=2X+5$? 1) 11 2) 6 3) 12 4) 17	ОПК-1.У.2								
45	Математическое ожидание случайной величины X равно 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется математическое ожидание случайной величины $Z=4X+3$? 1) 15 2) 12 3) 3 4) 39	ОПК-1.У.2								
46	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, константу c . 1) 2 2) 1/2 3) 3 4) 1/3	ОПК-1.У.2								
47	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=3x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение функции распределения в точке $x=0,5$. 1) 2	ОПК-1.У.2								

	2) 0,225 3) 0,15 4) 0,125	
48	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=2$. 1) 0,25 2) 0,125 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.У.2
49	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=1$. 1) 0 2) 0,125 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.У.2
50	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание величины x . 1) 0,5 2) 0,25 3) 0,75 4) 1	ОПК-1.У.2
51	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, дисперсию величины x . 1) 0,25 2) 0,0375 3) 0,0125 4) 0,125	ОПК-1.У.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- формулировка темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов/вопросов;
- изложение вводной и основной частей лекции;
- краткие выводы по лекции, ответы на вопросы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Проведение семинаров не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Содержание и требование к практическим занятиям представлены в учебном пособии: Фарафонов В.Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В.Г., Устимов В.И. ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение практической работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Проведение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает:

- контроль посещаемости и работы на практических занятиях;
- результаты выполнения студентами расчетно-графических работ.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18. Результаты текущего контроля оцениваются в баллах, и учитываются при проведении промежуточных аттестаций.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования не ниже оценки "удовлетворительно".

В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех практических работ и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой