

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

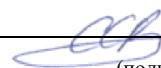
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 15.03.06 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Мехатроника и робототехника |
| Наименование направленности | Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2025 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

к.ф.-м.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



05.02.2025

(подпись, дата)

Д.В. Бутенина

(инициалы, фамилия)

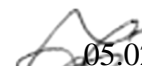
Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«05» февраля 2025 г, протокол № 7/24-25

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

(уч. степень, звание)



05.02.2025

(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



05.02.2025

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленности «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией вероятностей и математической статистикой.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области 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 |
|----------------------------------|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.3.1 знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Математика. Математический анализ».

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

– «Математическая обработка информации».

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) | 6/ 216 | 3/ 108 | 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) | 78 | 57 | 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 | 16 | | | 27 |
| Раздел 2. Случайные величины. | 9 | 18 | | | 30 |
| Итого в семестре: | 17 | 34 | | | 57 |
| Семестр 3 | | | | | |
| Раздел 3. Случайные векторы. | 6 | 14 | | | 9 |
| Раздел 4. Математическая статистика. | 11 | 20 | | | 12 |
| Итого в семестре: | 17 | 34 | | | 21 |
| Итого | 34 | 68 | 0 | 0 | 78 |
| | | | | | |

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 | Вероятностные пространства. Случайные события. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Классическое определение вероятности. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Геометрические вероятности. |
| 2 | Случайная величина. Функция распределения. Типы случайных величин. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Числовые характеристики случайных величин. Моменты случайных величин. Предельные теоремы. Законы больших чисел. |
| 3 | Случайный вектор. Функция распределения. Типы случайных векторов. Дискретные случайные векторы. Таблица распределения. Абсолютно непрерывные случайные векторы. Плотность распределения. Условные распределения. Независимость случайных величин. Моменты случайных векторов. Коэффициент корреляции. |
| 4 | Выборочный метод. Точечные оценки параметров. Методы получения оценок. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез. |

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 | Решение ситуационных задач | 16 | | 1 |
| 2 | Случайные величины | Решение ситуационных задач | 18 | | 2 |
| Семестр 3 | | | | | |
| 3 | Случайные векторы | Решение ситуационных задач | 14 | | 3 |
| 4 | Элементы | Решение | 20 | | 4 |

| | | | | | |
|-------|------------------------------|---|----|--|--|
| | математической статистики | ситуационных задач, расчетно- графическое задание | | | |
| 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 | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

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) | 24 | 20 | 4 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | 25 | 15 | 10 |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 15 | 15 | |
| Домашнее задание (ДЗ) | | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 14 | 7 | 7 |
| Всего: | 78 | 57 | 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

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.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2020. - 127 с. | 50 |
| 519.1/2 У 80 | Устимов В.И. Основы корреляционного и регрессионного анализа /В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2015. - 34 с. | 100 |
| 519.1/.2 Ф24 | Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012.Ч.1 - 111 с. | к.ф |
| 519.1/.2 Ф24 | Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Устимов В.И., Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013.Ч.2 - 79 с. | 100 |
| 519.2(075) Г55 | Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач о теории вероятностей и математической статистике / В.Е.Гмурман. - М.: М.: Высшее образование, 2008. – 404 с. | 150 |

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 |
|---|---|
| http://e.lanbook.com/books | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011 |
| http://znanium.com/bookread | Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012 |

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 |
|-------|--------------|
|-------|--------------|

| | |
|--|------------------|
| | Не предусмотрено |
|--|------------------|

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 |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

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 | |
| 2 | Аудитория для практических занятий | |

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 | Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты. |
| Зачет | Список вопросов; Тесты; Задачи. |

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» | – 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; |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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 направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – 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. | Как называется второй смешанный центральный момент двумерного случайного вектора? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 2. | Чему равна ковариация независимых случайных величин? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 3. | Какие значения может принимать коэффициент корреляции? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 4. | Чему равен коэффициент корреляции между независимыми случайными величинами? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 5. | Чему равен коэффициент корреляции в случае, когда между случайными величинами существует линейная зависимость? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 6. | Что называется законом больших чисел? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 7. | Что называется усиленным законом больших чисел? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |

| | | |
|-----|--|------------------------|
| 8. | Какая оценка параметра распределения называется несмещенной? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 9. | Какая оценка параметра распределения называется эффективной? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 10. | Какая оценка параметра распределения называется состоятельной? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 11. | Какая оценка параметра распределения называется сильно состоятельной? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 12. | Чему равна функция правдоподобия дискретной случайной величины? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 13. | Чему равна функция правдоподобия абсолютно непрерывной случайной величины? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 14. | Что называется ошибкой первого рода? | УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 |
| 15. | Что называется ошибкой второго рода? | УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 |
| 16. | Какой критерий используется для проверки гипотезы о соответствии закона распределения предполагаемому? | УК-2.У.3 ОПК-1.У.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. | Что называется событием? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 2. | Чему равна сумма вероятностей, приписываемых исходам, в случае дискретного вероятностного пространства? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 3. | Чему равна вероятность события в случае дискретного вероятностного пространства? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 4. | Что называется алгеброй событий? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 5. | Какие основные свойства имеет вероятность события. | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 6. | Чему равна вероятность невозможного события? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 7. | Чему равна вероятность достоверного события? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 8. | Чему равна вероятность объединения несовместных событий? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 9. | Чему равна вероятность пересечения независимых событий? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 10. | Как называется момент случайной величины относительно нуля? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 11. | Как называется момент случайной величины относительно математического ожидания? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |

| | | |
|-----|---|------------------------|
| 12. | Как называется первый начальный момент случайной величины? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 13. | Чему равен первый центральный момент случайной величины? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 14. | Как называется второй центральный момент случайной величины? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 15. | Чему равна дисперсия случайной величины, имеющей вырожденное распределение? | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.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

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1 | <p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Условная вероятность события А при условии события В определяется следующей формулой:</p> <p>a. $P(A B) = \frac{P(A)}{P(B)}$.</p> <p>b. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(A)}$.</p> <p>c. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$.</p> <p>d. $P(A B) = \frac{P(B A)}{P(B)}$.</p> | УК-2 |
| 2 | <p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Подбросили 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на двух костях равняется 4. Ответ умножьте на 12.</p> <p>a. 5</p> <p>b. 6</p> | ОПК-1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------------|--|------------------------------|---|------------------------|---|-----------------------------|---|------|------|-----|-----|-------|-------|------|
| | <p>c. 10 d. 12 e. 1</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Задана таблица дискретного распределения случайной величины X. Какие из вариантов возможны?</p> <table><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>p_i</td><td>0.1</td><td>0.15</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>P_5</td><td>P_6</td></tr></table> <p>a. $P_5=0.2, p_6=0.1$. b. $P_5=0.15, p_6=0.1$. c. $P_5=0.1, p_6=0.1$. d. $P_5=0.14, p_6=0.11$. e. $P_5=0.13, p_6=0.13$.</p> | x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | p_i | 0.1 | 0.15 | 0.3 | 0.2 | P_5 | P_6 | УК-2 |
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | |
| p_i | 0.1 | 0.15 | 0.3 | 0.2 | P_5 | P_6 | | | | | | | | | | |
| 4 | <p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Игральную кость подбросили 20 раз. Требуется найти вероятность того, что «пятерка» появилась от 3 до 6 раз. Какую формулу можно использовать для решения задачи?</p> <p>a. Формула Бернулли. b. Формула Муавра-Лапласа. c. Формула Пуассона. d. Интегральная формула Лапласа.</p> | ОПК-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table><tr><td>a. Показательное распределение</td><td>1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td></tr><tr><td>b. Равномерное распределение</td><td>2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td></tr><tr><td>c. Гамма-распределение</td><td>3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$</td></tr><tr><td>d. Нормальное распределение</td><td>4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</td></tr></table> | a. Показательное распределение | 1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$ | b. Равномерное распределение | 2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ | c. Гамма-распределение | 3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$ | d. Нормальное распределение | 4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$ | УК-2 | | | | | | |
| a. Показательное распределение | 1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Равномерное распределение | 2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Гамма-распределение | 3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Нормальное распределение | 4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$ | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|--|--|---|----|--|--|--|----|--------|--|---|----|------|--|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее математическим ожиданием.</p> <table><tr><td>a. Равномерное распределение на отрезке [0,1]</td><td>1.</td></tr><tr><td>MX=1</td><td></td></tr><tr><td>b. Нормальное распределение с параметрами a=1, σ=2</td><td>2.</td></tr><tr><td>MX=4</td><td></td></tr><tr><td>c. Биномиальное распределение, n=10, p=0.2, q=0.8.</td><td>3.</td></tr><tr><td>MX=0.5</td><td></td></tr><tr><td>d. Показательное распределение с параметром λ=0.25.</td><td>4.</td></tr><tr><td>MX=2</td><td></td></tr></table> | a. Равномерное распределение на отрезке [0,1] | 1. | MX=1 | | b. Нормальное распределение с параметрами a=1, σ=2 | 2. | MX=4 | | c. Биномиальное распределение, n=10, p=0.2, q=0.8. | 3. | MX=0.5 | | d. Показательное распределение с параметром λ=0.25. | 4. | MX=2 | | ОПК-1 |
| a. Равномерное распределение на отрезке [0,1] | 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MX=1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Нормальное распределение с параметрами a=1, σ=2 | 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MX=4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Биномиальное распределение, n=10, p=0.2, q=0.8. | 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MX=0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Показательное распределение с параметром λ=0.25. | 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MX=2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>При нахождении вероятности события по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия:</p> <table><tr><td>a. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию</td><td></td></tr><tr><td>b. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию</td><td></td></tr><tr><td>c. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов</td><td></td></tr><tr><td>d. Определить общие равновозможные элементарные исходы</td><td></td></tr><tr><td>e. Найти число всех элементарных исходов</td><td></td></tr></table> | a. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию | | b. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию | | c. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов | | d. Определить общие равновозможные элементарные исходы | | e. Найти число всех элементарных исходов | | УК-2 | | | | | | |
| a. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Определить общие равновозможные элементарные исходы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Найти число всех элементарных исходов | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Задана закон совместного распределения дискретных случайных величин X,Y. Требуется найти коэффициент корреляции X и Y.</p> <table><tr><td>a. Найти корреляционный момент X и Y</td><td></td></tr><tr><td>b. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y</td><td></td></tr><tr><td>c. Найти дисперсии X и Y</td><td></td></tr><tr><td>d. Найти математические ожидания X и Y</td><td></td></tr><tr><td>e. Найти математическое ожидание произведения X и Y.</td><td></td></tr></table> | a. Найти корреляционный момент X и Y | | b. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y | | c. Найти дисперсии X и Y | | d. Найти математические ожидания X и Y | | e. Найти математическое ожидание произведения X и Y. | | ОПК-1 | | | | | | |
| a. Найти корреляционный момент X и Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Найти дисперсии X и Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Найти математические ожидания X и Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Найти математическое ожидание произведения X и Y. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Какие аксиомы лежат в основе аксиоматического построения теории вероятностей и какие свойства вероятности из них следуют.</p> | УК-2 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----|--|-------|
| 10 | <p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p> | ОПК-1 |
|----|--|-------|

Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.

Задание закрытого типа на установление последовательности.

Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 |

10.4. 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:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом, в том числе в электронном виде;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо), если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;
- материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

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 обучающимся 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

Студенты выполняют практические занятия в аудитории. В ходе занятий студенты самостоятельно решают ситуационные задачи под руководством преподавателя. Виды работ индивидуальные и групповые.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

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.

В течение семестра студенты выполняют аудиторские контрольные работы и расчетно-графические задания. Наличие правильно выполненных контрольных работ и расчетно-графических заданий является необходимым условием допуска студента к прохождению промежуточной аттестации.

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».

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Теория вероятностей» в форме экзамена. Подготовка студентов к экзамену включает: самостоятельную работу в течение семестра, непосредственную подготовку в дни, предшествующие дате экзамена, подготовку к ответу на вопросы к экзамену. Подготовку к экзамену целесообразно начинать с планирования и подбора литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать. Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий). Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего

образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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 |
|--|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |