

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и информатизации

А.В. Кубышкина

«18» мая 2023 г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Квалификация Магистр

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2023

Общая трудоемкость 5 з.е.

Часов по учебному плану 180

Брянская область
2023

Программу составил(и):

д.т.н., доцент Сакович Н.Е.



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент Ракул Е.А.



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержден приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г., №678.

составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях, утвержденного учёным советом вуза от 18 мая 2023 г., протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на расширенном заседании кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии
Протокол № 10 от 18 мая 2023 г.

Зав. кафедрой Сакович Н.Е., д.т.н., доцент



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Приобретение теоретических и практических навыков проведения современных научных исследований, с использованием математического аппарата и моделей процессов и объектов, методов математического планирования исследований для решения различных задач науки, техники и технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП: Б1.О.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность: Математика, Физика

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Моделирование и прогнозирование опасных процессов в техносфере, при составлении отчетов по практикам и подготовки ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, естественнонаучные, профессиональные знания при решении сложных и проблемных вопросов	Знать: научные основы планирования эксперимента, Уметь: использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности Владеть: математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов
ПКС-4. Способен использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими работами в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ПКС-4.3.Способен применять методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ	Знать: методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ, Уметь: применять методы проведения научного и технического анализа Владеть: навыками проведения расчетных работ

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции												
Лабораторные												
Практические	4	4	4	4							8	8
КСР												
Консультация перед экзаменом												
Прием экзамена												
Прием зачета			0,15	0,15							0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем	4	4	4,15	4,15							8,15	8,15
Сам. работа	68	68	100	100							168	168
Контроль			3,85	3,85							3,85	3,85
Итого	72	72	108	108							180	180

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	курс	Часов	Компетенции
Раздел 1. Основы постановки эксперимента				
1.1	Общие сведения /Ср/	1	6	ОПК-1.1
1.2	Теория статистических выводов / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.3	Методы многомерного анализа / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.4	Типы экспериментов / Ср /	1	5	ОПК-1.1
1.5	Моделирование как основа эксперимента. Условия получения модели / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.6	Точность результатов эксперимента / Ср /	1	5	ОПК-1.1
1.7	Обработка результатов экспериментов. Их достоверность / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.8	Ошибки и гипотезы / Ср /	1	5	ОПК-1.1
1.9	Проверка статистических гипотез и критериев / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.10	Выбор информативных параметров эксперимента / Ср /	1	5	ОПК-1.1
1.11	Методы экспертных оценок для отбора факторов / Ср /	1	6	ОПК-1.1
1.12	Разложение вариации / Ср /	1	6	ОПК-1.1
Раздел 2. Методы пассивного эксперимента				
2.1	Статистический анализ экспертных данных /Пр/	1	2	ОПК-1.1
2.2	Дисперсионный анализ экспертных данных /Пр/	1	2	ОПК-1.1
2.3	Корреляционный анализ экспертных данных / Ср /	2	5	ОПК-1.1
2.4	Регрессионный анализ экспертных данных / Ср /	2	5	ОПК-1.1
2.5	Выполнение контрольного задания по теме раздела/Ср/	2	30	ОПК-1.1
Раздел 3. Методы активного эксперимента				
3.1	Основные положения планирования эксперимента /Пр/	2	2	ОПК-1.1
3.2	Построение плана активного эксперимента /Пр/	2	2	ОПК-1.1
3.3	Полный факторный эксперимент / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.4	Свойства матрицы ПФЭ типа 2^k / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.5	Дробный факторный эксперимент / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.6	Определение коэффициентов регрессии / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.7	Проверки / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.8	Построение математической модели для действительных значений факторов / Ср /	2	5	ОПК-1.1
3.9	Выполнение контрольного задания по теме раздела/Ср/	2	32	ОПК-1.1
	Контактная работа при приеме зачета		0,15	

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на практических занятиях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Математическое планирование эксперимента» обеспечена оценочными средствами для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины. Фонд оценочных средств (приложение 1).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	Рыжков И. Б.	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202 . — Загл. с экрана.	Санкт-Петербург : Лань, 2013	ЭБС Лань
	Маюрникова, Л.А.	Маюрникова, Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Маюрникова, С.В. Новоселов. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2009. — 123 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4842 . — Загл. с экрана.	Кемерово : КемТИПП, 2009	ЭБС Лань
Л1.2	Вентцель Е.С.	Теория случайных процессов и её инженерные приложения : учеб. пособие для вузов / Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. - М. :КНОРУС, 2014. - 448 с.	М.: Кнорус 2014	10
Л1.3	Попов А. М.	Теория вероятностей и математическая статистика / Попов А. М., Сотников В. Н. - М. :Юрайт, 2014. - 440 с.	М.: Юрайт 2014	20
Л1.4	Горелова Г.В.	Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : учеб. пособие для вузов / Горелова Г. В., Кацко И. А. - Ростов н/Д :Феникс, 2006. - 475 с. - (Высшее образование) ISBN: 5-222-09324-7(в пер.)	Ростов н/Д: Феникс, 2006	12
Л1.5	Грачев Ю. П.	Математические методы планирования экспериментов : учеб. пособие для вузов / Грачев Ю. П., Плаксин Ю. М. - М. :ДеЛи принт, 2005. - 296 с.	М.: ДеЛи принт, 2005	10
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Семенов, Б.А.	Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5107 . — Загл. с экрана.	Санкт-Петербург : Лань, 2013	ЭБС Лань
Л2.2	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Гмурман В. Е., - М. :Юрайт, 2015. - 404 с.	М. :Юрайт, 2015	3
Л2.3	Посицельская, Л.Н.	Посицельская, Л.Н. Математический эксперимент как поддержка доказательства при изучении математики в вузе. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. // Математика в высшем образовании. — 2012. — № 10. — С. 43-48. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/292691 — Загл. с экрана.	Математика в высшем образовании. — 2012. — № 10	ЭБС Лань
6.1.3. Методические разработки				
Л3.1	Сакович Н.Е.	Сакович, Н.Е. Методические рекомендации по	Брянск: Изд-во	Б Б ГА

		организации самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) / Н.Е. Сакович. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. – 38 с. Режим доступа: http://www.bgsha.com/ru/book/433918/	Брянский ГАУ, 2016	
ЛЗ.1	Купреенко А.И.	Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов исследований: Учебное пособие для практических занятий	М.: Изд-во Брянского ГАУ, 2017	100

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
 Профессиональная справочная система «Техэксперт»
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"
<http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://www.lanbook.com/>
 Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт» <http://rucont.ru>
 Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>
 Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний <http://www.zipsites.ru/>

6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
 Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
 Офисное программное обеспечение OpenOffice
 Офисное программное обеспечение LibreOffice
 Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
 Программа для просмотра PDF Foxit Reader
 Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 4-1 лаборатория Медико-биологические основы	243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул.

<p>безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 14 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика лаборатории: Телевизор LED 4211(106см), Носилки ковшовые телескопические YDC-4A, Носилки ковшовые телескопические YDC-4A, Робот тренажер «Гаврюша», Робот тренажер «Гоша-Н», Робот тренажер «Гоша-06», Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации «Максим», Сумка санитарная, Тонометр, Тонометр автоматический, Тонометр механический VA-100, Шина транспортная эластичная полимерно-алюминиевая для ног (900x120 мм), Шина транспортная эластичная полимерно-алюминиевая (700x90 мм), Аптечка индивидуальная АИ-2 Аптечка первой помощи работникам, Комплект противоожоговый, Индивидуальный противохимический пакет ИПП-11, Матрас иммобилизационный вакуумный МИВ-4, НИТ-02 (Аптечка ГАЛО) – набор изделий травм. первой медицинской помощи, Носилки плащевые МЧС, Сумка санитарная со спецукладкой.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Алгоритмы оказания первой помощи, антитеррор, Профессиональные заболевания</p>	<p>Ленина, д.4</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 4-2</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: Ноутбук (программно-аппаратный комплекс) Lenovo – B590-016, Ноутбук (программно-аппаратный комплекс) Lenovo – B590-016, переносное оборудование. Проектор BenG</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Электробезопасность. Техника безопасности при сварочных работах. Техника безопасности грузоподъемных работ. Пожарная безопасность. Перевозка опасных грузов автотранспортом. Безопасность работ на металлообрабатывающих станках. Безопасность труда при деревообработке. Безопасная эксплуатация паровых котлов. Безопасность работ с ручным инструментом. Безопасность работ на объектах водоснабжения и канализации. Знаки безопасности. Техника безопасности в газовом хозяйстве. Медицина.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 4-3</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: Видеомагнитофон, телевизор 20F-89, DVD-плеер. переносное оборудование Проектор BenG</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Видеокнига Оказание первой помощи. Видеокнига Первая медицинская помощь. Видеокнига Практикум по кранам. Видеокнига Сборник по безопасности производства. Видеокнига Чрезвычайные ситуации. Видеокнига Электробезопасность. Видеокнига Безопасность производства и чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 4-4</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения:</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4</p>

<p>Специализированная мебель на 60 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения (Экран ScreenMedia настенный рулонный, Проектор BenG MP 623)</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Уголок Гражданской обороны. Организация гражданской защиты в РФ. Осторожно терроризм. Российская система предупреждения и действий в ЧС. ЧС природного характера. Средства защиты в ЧС. ЧС техногенного характера. Доврачебная помощь в ЧС.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 4-5</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: Учебно-наглядные пособия, Шкаф лабораторный вытяжной. Переносное оборудование Проектор BenG MP 623</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Аттестация рабочих мест. Шум и вибрация. Электромагнитные излучения. Организация работ на компьютере. Производственное освещение. Средства индивидуальной защиты. Производственный микроклимат. Приборы контроля окружающей среды. Вредные вещества. Производственная вентиляция. Средства индивидуальной защиты.</p>	243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 9а лаборатория обеспечения безопасности на производстве и в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 14 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика лаборатории: Лабораторная установка БЖ-8 «Методы очистки воды» с НХС вода, Лабораторный стенд «Пожаро-охранная сигнализация», Лабораторный стенд «Исследование освещенности», Лабораторный стенд «Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя», Лабораторный стенд «Измерение удельного сопротивления грунта», Лабораторный стенд «Исследование запыленности воздуха», Лабораторный стенд «Безопасность жизнедеятельности. Электробезопасность» НТЦ-17.55.3, первичные и основные средства пожаротушения, шансовый инструмент.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Измерение скорости воздушного потока. Измерение ионизирующих излучений. Измерение освещенности. Измерение электромагнитных излучений.</p>	243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 4-10</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика лаборатории: 10 компьютеров</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p>	243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4

<p>Российское ПО. NI LabVIEW 8.0 (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008). Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: АРМ WinMachine (Лицензионный договор ФПО -32/524/2015 от 30.04.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) КОМПАС-3D (Контракт 172 от 28.12.2014). Свободно распространяемое программное обеспечение: OpenOffice (Бесплатное\свободно распространяемое ПО)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде. Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) 1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015) Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования корпус – 4-9б Характеристика помещения: Актинометр Носкова, Анемометр ТКА ПКМ-50, Анемометр АП-1М-2 чашечный, Дозиметр радиометр ДРБП-03, Дозиметр радиометр ДП-5В, Дозиметр радиометр ИД-1, Радиометр ТКА ПКМ модель 12, Люксметр-пульсметр ТКА-ПКМ модель 08, Микроскоп бинокулярный стереоскопический МБС-10, Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ПХП ГОСТ 6356, Бензогенератор, Пожарная установка (мотопомпа), Весы лабораторные ЛВ-210А, Весы электронные AND НТ-500, Штатив лабораторный л/фронт. работ. ШФР, ЛАТР, Измеритель параметров микроклимата Метоскоп-М, Измеритель электрических и магнитных полей Циклон-05, Люксметр ТКА Люкс, Виброшумомер ВШВ-003, Прибор для измерения шума и вибрации ИШВ, Яркомер ТКА ПКМ-02, Виброметр, Средства индивидуальной защиты (каска и костюмы ЗФО, Л-1, БОП), Люксметр Ю-117, Газоанализатор Колион-1А, Электроаспиратор, Гигрометр-психрометр ВИТ-1, ВИТ-2</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Ленина, д.4</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - 3-315, 3-303.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д. 2б</p>

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее

устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Дисциплина: *Математическое планирование эксперимента*

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «*Математическое планирование эксперимента*» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;	ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, естественнонаучные, профессиональные знания при решении сложных и проблемных вопросов	Знать: научные основы планирования эксперимента, Уметь: использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности Владеть: математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов
ПКС-4. Способен использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими работами в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ПКС-4.3.Способен применять методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ	Знать: методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ, Уметь: применять методы проведения научного и технического анализа Владеть: навыками проведения расчетных работ

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Математическое планирование эксперимента»

№ раздела	1	2	3
<i>Наименование раздела</i>	<i>Основы постановки эксперимента</i>	<i>Методы пассивного эксперимента</i>	<i>Методы активного эксперимента</i>
3.1	+		+
У.1	+		+
Н.1	+		+
3.2	+		+
У.2	+		+
Н.2	+		+

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Математическое планирование эксперимента»

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;					
ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, естественнонаучные, профессиональные знания при решении сложных и проблемных вопросов					
<i>Знать (З.1)</i>		<i>Уметь (У.1)</i>		<i>Владеть (Н.1)</i>	
научные основы планирования эксперимента	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>	использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>	математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>
ПКС-4. Способен использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими работами в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности					
ПКС-4.3.Способен применять методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ					
<i>Знать (З.1)</i>		<i>Уметь (У.1)</i>		<i>Владеть (Н.1)</i>	
методы проведения научного и технического анализа, проведения расчетных работ,	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>	применять методы проведения научного и технического анализа	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>	навыками проведения расчетных работ	<i>Практические и самостоятельные работы разделов 1-3</i>

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое планирование эксперимента»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины,
проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основы постановки эксперимента	<i>Общие сведения Теория статистических выводов Методы многомерного анализа Типы экспериментов Моделирование как основа эксперимента. Условия получения модели Точность результатов эксперимента Обработка результатов экспериментов. Их достоверность Ошибки и гипотезы Проверка статистических гипотез и критериев Выбор информативных параметров эксперимента Методы экспертных оценок для отбора факторов Разложение вариации</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Вопрос на зачете 1-14

2	Методы пассивного эксперимента	<i>Статистический анализ экспертных данных Дисперсионный анализ экспертных данных. Корреляционный анализ экспертных данных Регрессионный анализ экспертных данных</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Вопрос на зачете 15-22
3	Методы активного эксперимента	<i>Основные положения планирования эксперимента Построение плана активного эксперимента Полный факторный эксперимент Свойства матрицы ПФЭ типа 2к Дробный факторный эксперимент Определение коэффициентов регрессии Проверки Построение математической модели для действительных значений факторов</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Вопрос на зачете 23-40

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине
«Математическое планирование эксперимента»**

1. Какие два подхода используются для изучения объектов?
2. Определите понятие эксперимента.
3. Что лежит в основе эксперимента?
4. Из каких этапов состоит проведение эксперимента и по каким направлениям развивается теория эксперимента?
5. Что такое вычислительный эксперимент?
6. Какие разделы входят в теорию статистических выводов и какие методы применяются для решения их задач?
7. Какие существуют методы многомерного анализа?
8. Какие существуют типы экспериментов и в чём они состоят?
9. Какие факторы влияют на точность модели?
10. Какие могут быть ошибки при принятии решения по результатам эксперимента (испытаний)?
11. Определите понятия: статистическая, нулевая и альтернативная гипотезы.
12. Какие критерии используются для проверки гипотез?
13. Какие основные требования предъявляются к параметру оптимизации?
14. Какие выбирают исследуемые факторы и какие к ним предъявляются требования?
15. Какие методы анализа применяются в пассивном эксперименте?
16. Для чего используется метод статистического анализа?
17. Какие методы используются для определения параметров распределения?
18. Что такое метод максимального правдоподобия?
19. Для чего используется метод дисперсионного анализа и в чем он состоит?
20. Для чего используется корреляционный метод и в чем он состоит?
21. Для чего используется метод регрессионного анализа и в чем он состоит?
22. Как подбирается модель в регрессионном анализе?
23. Какое уравнение используется в качестве математической модели в активном эксперименте?
24. Какие концепции лежат в основе активного эксперимента? В чем они состоят?
25. Что такое план первого порядка, план второго порядка?
26. Какие бывают виды активного эксперимента?
26. Что такое матрица планирования?
27. Как выбираются область эксперимента, основной уровень и интервалы изменения факторов?
28. Что такое полный факторный эксперимент?
29. В скольких уровнях меняются факторы для получения линейной модели?
30. Что такое эффект фактора и эффект взаимодействия?
31. Назовите свойства отдельных столбцов матрицы ПФЭ.
32. Назовите свойства совокупности столбцов матрицы ПФЭ. Что они означают?
33. Что такое дробный факторный эксперимент? Для чего он используется?

34. Как строится план ДФЭ?
35. Что такое дробная реплика?
36. Что такое генерирующее соотношение?
37. Что такое определяющий контраст?
38. Что такое смешанные и несмешанные оценки коэффициентов регрессии? Что такое система смешивания?
39. Как определяются коэффициенты регрессии в ПФЭ.
40. Какие проводятся проверки в активном эксперименте? Какие критерии для этого используются?

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «*Математическое планирование эксперимента*» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «*Математическое планирование эксперимента*» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 3 семестре по очной форме обучения и на 2 курсе по заочной форме обучения в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценивание студента на зачете.

Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете
- активной работой на практических занятиях.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» и «не зачтено».

«зачтено»	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

«Математическое планирование эксперимента»

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочное средство
1	Основы постановки эксперимента	<i>Общие сведения Теория статистических выводов Методы многомерного анализа Типы экспериментов Моделирование как основа эксперимента. Условия получения модели Точность результатов эксперимента Обработка результатов экспериментов. Их достоверность Ошибки</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Практическая работа Отчет по результатам самостоятельной работы

		<i>и гипотезы Проверка статистических гипотез и критериев Выбор информативных параметров эксперимента Методы экспертных оценок для отбора факторов Разложение вариации</i>		
2	Методы пассивного эксперимента	<i>Статистический анализ экспертных данных Дисперсионный анализ экспертных данных. Корреляционный анализ экспертных данных Регрессионный анализ экспертных данных</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Практическая работа Отчет по результатам самостоятельной работы
3	Методы активного эксперимента	<i>Основные положения планирования эксперимента Построение плана активного эксперимента Полный факторный эксперимент Свойства матрицы ПФЭ типа 2k Дробный факторный эксперимент Определение коэффициентов регрессии Проверки Построение математической модели для действительных значений факторов</i>	ОПК-1.1 ПКС-4.3	Практическая работа Отчет по результатам самостоятельной работы

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

1. Осуществление некоторых условий, в которых наблюдается результат, называют
 - a. Опытом или испытанием
 - b. Событием
 - c. Факт
 - d. Пространство
 - e. Элемент

2. Событие, которое может произойти или не произойти в результате данного опыта, называют
 - a. Случайным
 - b. Достоверным
 - c. Невозможным
 - d. Вероятным
 - e. Нет верного ответа

3. Событие, которое обязательно произойдет в результате данного опыта, называют
 - a. Достоверным
 - b. Случайным
 - c. Невозможным
 - d. Вероятным
 - e. Многократным

4. Событие, которое заведомо не произойдет в результате данного опыта, называют
 - a. Невозможным
 - b. Достоверным
 - c. Вероятным
 - d. Случайным
 - e. Многократным

5. Если появление одного из двух событий исключает появление другого в одном и том же испытании, то события называют
- Несовместными
 - Достоверными
 - Вероятными
 - Случайными
 - Множественными
6. Если появление одного из двух событий не исключает появления другого в одном и том же испытании, то события называют
- Совместными
 - Достоверными
 - Вероятными
 - Случайными
 - Множественными
7. Если есть основания считать, что ни одно из событий не является более возможным, чем другое, то события называют
- Равновозможными
 - Достоверными
 - Вероятными
 - Случайными
 - Множественными
9. Дайте определения полной группы событий:
- Множество попарно несовместных событий, если в результате испытания произойдёт хотя бы одно из них.
 - Множество событий, если в результате испытания произойдёт хотя бы одно из них.
 - Множество несовместимых событий.
 - Множество всех возможных случайных событий.
 - Множество достоверных событий.
8. Формула полной вероятности имеет вид
- $P(A) = P(B_1)P_{B_1}(A) + P(B_2)P_{B_2}(A) + \dots + P(B_n)P_{B_n}(A)$
 - $P(A) = P(B_1)P_{B_1}(A) + P(B_2)P_{B_2}(A)$
 - $P(A) = P(B_1)P_{B_1}(A) - P(B_n)P_{B_n}(A)$
 - $P(A) = P(B_1)P(A)$
 - $P(A) = P(B_1)P(A) + P(B_n)P(A)$
9. Указать формулу Байеса
- $P_A(B_i) = \frac{P(B_i)P_{B_i}(A)}{P(A)}$
 - $P_A(B_i) = \frac{P(B_i)}{P(A)}$

c. $P_A(B_i) = \frac{P_{B_i}(A)}{P(A)}$

d. $P_A(B_i) = 1$

e. $P_A(B_i) = 0$

10. Что является результатом испытания?

- a. Исход
- b. Опыт
- c. Вероятность
- d. Частота
- e. Статистика

11. Короткая запись первых n натуральных множителей называется

- a. Факториал
- b. Вероятность
- c. Частота
- d. Статистика
- e. Опыт

12. Соответствие данных тому, что есть на самом деле, называется

- a. Достоверность
- b. Вероятность
- c. Частота
- d. Статистика
- e. Опыт

13. Измеримая скалярная функция $\varphi(\omega)$, элементами которой являются элементарные события, это величина

- a. Дискретная
- b. Непрерывная
- c. Функция
- d. Вероятность
- e. Частота

14. Вероятность попадания точки в область называется

- a. Геометрической
- b. Статистической
- c. Частотой
- d. Функцией
- e. Дискретной

15. Случайную величину, которая принимает отдельные изолированные значения с определенными вероятностями, называют

- a. Дискретной
- b. Вероятной
- c. Возможной
- d. Невозможной
- e. Нет верного ответа

16.Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют

- a. Непрерывной
- b. Вероятной
- c. Возможной
- d. Невозможной
- e. Все ответы верны

17.Соответствие между возможными значениями дискретной случайной величины и их вероятностями называют

- a. Законом распределения
- b. Формулой
- c. Функцией
- d. Вероятностью
- e. Плотностью

18.Распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли, называется

- a. Биномиальным
- b. Нормальным
- c. Равномерным
- d. Пуассоновским
- e. Экспоненциальным

19.Если число испытаний достаточно велико, а вероятность наступления в них события A довольно мала, то событие A называют

- a. Редким
- b. Вероятным
- c. Невероятным
- d. Возможным
- e. Невозможным

20.Сумму произведений возможных значений ДСВ на соответствующие вероятности называют

- a. Математическим ожиданием
- a. Частотой
- b. Вариантой
- c. Плотностью
- d. Функцией

21.Математическое ожидание квадрата отклонения ДСВ от ее математического ожидания называют

- a. Дисперсией
- b. Частотой
- c. Плотностью
- d. Вариантой
- e. Функцией

22.Математическое ожидание постоянной величины C равно

- a. C
- b. 1
- c. 0

- d. 0,5
- e. Нет верного ответа

23. Дисперсия постоянной величины равна

- a. 0
- b. 1
- c. C
- d. 0,5
- e. -1

24. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины, которое

описывается плотностью $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$, называется

- a. Нормальным
- b. Равномерным
- c. Биномиальным
- d. Вероятным
- e. Статистическим

25. Распределение относительных частот называется

- a. Эмпирическим
- b. Нормальным
- c. Равномерным
- d. Вероятным
- e. Невероятным

26. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X, которое

описывается плотностью $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$, называется

- a. Показательным
- b. Теоретическим
- c. Эмпирическим
- d. Вероятным
- e. Невероятным

27. Отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые явления, называется

- a. Статистикой
- b. Экономикой
- c. Эконометрикой
- d. Математикой
- e. Макроэкономикой

28. Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется

- a. Генеральной
- b. Средней
- c. Вероятной
- d. Невероятной

е. Массовой

29. Совокупность случайно отобранных объектов называется

- a. Выборка
- b. Отбор
- c. Сбор
- d. Информация
- e. Функция

30. Отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее «типической» части, называется

- a. Типический
- b. Механический
- c. Серийный
- d. Функциональный
- e. Нефункциональный

31. Отбор, при котором генеральную совокупность «механически» делят на столько групп, сколько объектов должно войти в выборку, а из каждой группы отбирают один объект, называется

- a. Механический
- b. Типический
- c. Серийный
- d. Функциональный
- e. Нефункциональный

32. Отбор, при котором объекты отбирают из генеральной совокупности не по одному, а «сериями», которые подвергаются сплошному обследованию, называется

- a. Серийный
- b. Типический
- c. Механический
- d. Функциональный
- e. Нефункциональный

33. Наблюдаемые значения x_i в выборке называется

- a. Вариантами
- b. Частотами
- c. Вероятностью
- d. Плотность
- e. Дисперсией

34. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется

- a. Несмещенной
- b. Вероятной
- c. Невероятной
- d. Прямой
- e. Обратной

35. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется

- a. Эффективной
- b. Вероятной
- c. Невероятной
- d. Прямой
- e. Нормальной

36. Среднее арифметическое квадратов отклонений значений признака генеральной совокупности от их среднего значения, называется

- a. Генеральной дисперсией
- b. Средней
- c. Математическим ожиданием
- d. Среднеквадратическим отклонением
- e. Частотой

37. Дисперсию, взвешенную по объемам групп, называют

- a. Внутригрупповой
- b. Генеральной
- c. Средней
- d. Взвешенной
- e. Прямой

38. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины X , которое

описывается плотностью $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{1}{b-a}, & a < x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$, называется

- a. Равномерное
- b. Нормальное
- c. Неравномерное
- d. Показательное
- e. Биномиальное

39. Формула $M(X) = \int_a^b xf(x)dx$ для непрерывной случайной величины выражает

- a. Математическое ожидание
- b. Дисперсию
- c. Среднее квадратическое отклонение
- d. Генеральную среднюю
- e. Выборочную среднюю

40. Формула $D(X) = \int_a^b x^2 f(x)dx - M^2(X)$ для непрерывной случайной величины

выражает

- a. Дисперсию
- b. Математическое ожидание
- c. Вероятность
- d. Частоту
- e. Относительную частоту

