

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

«26» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЕЙ ОПАСНОСТИ В СРЕДЕ
ОБИТАНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

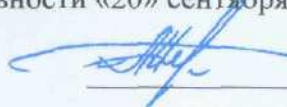
Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МОиН РФ от 21.03.2016 №246.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности «20» сентября 2017 г., протокол №2.

Зав. кафедрой


А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «25» сентября 2017 г., протокол №1.


Председатель


И.Ю. Мезин





Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭБЖД, к.т.н.


Н.Н. Старостина

Рецензент:
Менеджер лаборатории
контроля атмосферы ПАО «ММК»


Е.В. Птицын

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	Раздел 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения	Корректировка РПД в соответствии с макетом (Распоряжение №10-39/75 от 21.09.2018 «О формировании и актуализации образовательных программ»)	25.10.2018 г. протокол №3	
	Раздел 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)			
	Раздел 7 Основные средства для проведения промежуточной аттестации			
2	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	В соответствии с требованиями ФГОС обновлен и дополнен перечень программного обеспечения	30.09.2019г. протокол №2	
	Раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины	Актуализирована информация в соответствии с учебным планом направления и разделом ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы»	30.09.2019г. протокол №2	
3	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020г. протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» является вооружить обучаемых знаниями, необходимыми для проведения научно-исследовательских экспериментов, систематизации информации по теме исследования и анализа полученных результатов исследования. А также построения прогнозов развития на основании полученных исследований.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» входит в базовую часть и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01).

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения экономических, математических и естественнонаучных, а также профессиональных учебных курсов: «Математика», «Физика», «Теория риска и катастроф», «Информатика». Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при итоговой государственной аттестации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	
Знать	<i>Нормативные документы и методики необходимые для измерения уровней опасности и методики составления прогнозов</i>
Уметь	<i>Приобретать знания в области исследовательских работ, измерять уровни опасностей в среде обитания и составлять прогнозы возможного развития ситуации</i>
Владеть	<i>Практическими навыками использования нормативных документов. Способами оценивания значимости полученной информации. Навыками обобщения результатов.</i>
ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	
Знать	<i>Основные этапы проведения эксперимента, классификацию задач эксперимента, параметры оптимизации</i>
Уметь	<i>Планировать и принимать участие в экспериментах и обрабатывать полученные данные</i>
Владеть	<i>Навыками планирования, проведения экспериментов и обработки полученных результатов.</i>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73 акад. часов:
 - аудиторная – 72 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Оценка техногенного риска	7	3		3/3И	6	Подготовка к лекции. Подготовка к практической работе «Оценка риска»	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-15 зув
Итого по разделу	7	3		3/3И	6			
2. Концепция приемлемого риска	7	3		3	5	Подготовка к лекции Написание реферата	Устный опрос Защита реферата	ПК-15 зув
Итого по разделу	7	3		3	5			
3. Измерение физических величин	7							
3.1. Физические измерения	7	1		4/4И	5	Подготовка к лекции Подготовка к практическим занятиям «Измерение физической величины. Математическая обработка результатов измерений»	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3.2. Основные понятия теории измерений	7	1		4	5	Подготовка к лекции Написание реферата	Устный опрос Защита реферата	ПК-20 зув
3.3 Методы измерений	7	1		4/4И	5	Подготовка к лекции Подготовка к выполнению практической работы «Физические величины и их измерение»	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув
3.4 Погрешности измерений	7	1		4	5	Подготовка к лекции Подготовка к коллоквиуму «Изучение Федерального Закона РФ –ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Устный опрос Работа на коллоквиуме	ПК-20 зув
3.5 Математическая модель формирования результата и погрешности измерения	7	1		4/4И	5	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Погрешность измерения физических величин»	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув
3.6 Правила и формы представления результатов измерений	7	1		4	5	Подготовка к лекции Подготовка реферата	Устный опрос Защита реферата	ПК-20 зув
Итого по разделу	7	6		24/12И	30			
4. Элементы математической статистики	7							
4.1 Случайные величины и их характеристики	7	1		4/4И	5	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Нахождение числовых	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						характеристик дискретных случайных величин».		
4.2 Законы распределения случайных величин	7	1		4/3И	5	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Решение задач на законы распределения вероятностей дискретных случайных величин».	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув
4.3 Выборка и ее характеристики	7	1		4	5	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Построение графических изображений выборок и эмпирических функций распределения».	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув
4.4 Проверка статистических гипотез	7	1		4	5	Подготовка к лекции	Устный опрос Решение задач	ПК-20 зув
Итого по разделу	7	4		16/7И	20			
5. Выбор в условиях неопределенности	7							
5.1 Критерии выбора в условиях неопределенности	7	1		4	5	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Принятие решений в условиях риска»	Устный опрос Выполнение практической работы	ПК-20 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
5.2 Свойства принимаемых решений	7	1		4	5	Подготовка к лекции Подготовка к деловой игре «Принятие управленческих решений»	Устный опрос Участие в деловой игре	ПК-20 зув
Итого по разделу		2		8	10			
Итого за семестр		18		54/22И	71		Зачет	
Итого по дисциплине		18		54/22И	71			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Измерение уровней опасностей в среде обитания и систематизация информации» используются традиционная, игровая и интерактивная технологии.

Традиционная технология представлена лекционными занятиями в традиционной форме, а также лабораторными работами.

Игровая технология представлена в форме деловых игр.

Интерактивная технология представлена в форме занятий-бесед и занятий-дискуссий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Темы рефератов

1. Понятие информации. Восприятие информации. Свойства информации.
2. Формы и язык представления информации. Естественные и формальные языки
3. Характеристика основных этапов работы с информацией
4. Поиск и систематизация информации
5. Базы данных. Системы управления базами данных
6. Информатизация. Роль информатики в жизни общества
7. Техногенные опасности и защита от них
8. Особенности рисков, связанных с техногенными объектами
9. Основные типы природно-техногенных аварий и катастроф
10. Источники техногенных рисков
11. Риски при техногенных и природных катастрофах
12. Концепция физико-химических основ идентификации потенциальных источников опасности
13. Риски при аварийных состояниях
14. Ресурс и безопасность несущих конструкций по критериям прочности, долговечности и механики разрушения
15. Диагностика и контроль за проектных аварий на АЭС
16. Системы контроля и диагностирования оборудования добычи нефти и газа, магистральных газонефтепроводов
17. Анализ риска. Оценка риска
18. Основной методический инструментарий
19. Управление риском. Критерии управления риском

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

Практическая работа «Оценка риска»

1. Вероятность риска.
2. Максимально возможный ущерб.
3. Основные подходы к определению величины риска
4. Общие принципы оценки рисков.
5. Математические методы оценки рисков.
6. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
7. Коэффициент вариации.
8. Нематематические методы оценки.
9. Комплексный экономический ущерб

Практическая работа «Измерение физической величины. Математическая обработка результатов измерений»

1. Что такое измерение?
2. Классификация измерений по видам и методам.
3. Приведите классификацию средств измерений.
4. Что называется метрологическими характеристиками средств измерений?
5. Что понимается под классом точности средств измерений?
6. Как обозначается класс точности измерительных приборов?
7. Приведите последовательность обработки экспериментальных данных.
8. Что такое «промахи» и грубые погрешности?
9. Каков порядок исключения грубых погрешностей?
10. Что такое систематическая погрешность?
11. Как можно исключить систематические погрешности (до начала измерения, в процессе измерения)?
12. Какие методы измерений применяют при оценке качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции?

Практическая работа «Физические величины и их измерение»

1. Что называется физической величиной (ФВ), привести примеры физических величин.
2. Что является важным отличительным признаком измеряемых ФВ?
3. Какие характеристики имеют ФВ?
4. Как можно качественно различить измеряемую ФВ?
5. Что является количественной характеристикой измеряемой ФВ?
6. Что значит найти значение ФВ?

Практическая работа «Погрешность измерения физических величин»

1. Что называется измерением? Какие виды измерений Вам известны?
2. Перечислите основные характеристики измерений.
3. Что называется систематической погрешностью, и чем она обусловлена?
4. Что называется гистограммой? От чего зависит ширина гистограммы: от точности измерительного прибора или от совершенства метода? Ответ обосновать.
5. Как влияет точность измерительного прибора на форму гистограммы? Что называется вероятностью и плотностью вероятности? Как точность метода влияет на ширину доверительно интервала?
6. Изложить методику оценки случайной погрешности при прямых равноточных измерениях.
7. Как оценить и учесть инструментальную погрешность?
8. Изложить методику оценки случайной погрешности косвенных измерений. Привести примеры. Вывести формулу для расчёта случайной погрешности (для указанной преподавателем формулы).
9. Что называется промахом? Как выявляют промахи?

Практическая работа «Нахождение числовых характеристик дискретных случайных величин»

1. Непрерывная случайная величина, функция распределения, свойства функции распределения, график функции распределения, плотность распределения, вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал,

свойства плотности распределения, числовые характеристики НСВ.

2. Равномерное распределение вероятностей, числовые характеристики, вероятность попадания в интервал; нормальное распределение вероятностей, числовые характеристики, нормальная кривая, вероятность попадания в интервал; показательное распределение вероятностей, числовые характеристики, вероятность попадания в интервал.

Практическая работа «Построение графических изображений выборок и эмпирических функций распределения».

1. В книжной лотерее разыгрывается n книг. Всего в урне имеется N билетов. Первый подошедший к урне вынимает билет. Определить вероятность того, что билет окажется выигрышным.

2. В круг радиуса r случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной a .

3. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны p_1 и p_2 . Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, и вероятность того, что при пожаре сработает ровно один датчик.

4. В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0.5, 0.55, 0.7, 0.75 и P . Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка?

5. Вероятность того, что баскетболист при броске попадёт в корзину, равна p . Определить вероятность того, что, сделав n бросков, он m раз попадёт.

Практическая работа «Принятие решений в условиях риска»

1. Как определялся вариант решения?
2. Как определить вид управленческого решения?
3. Каковы возможные методы принятия управленческих решений?
4. Каковы причины успеха или неуспеха предложенного варианта решения?
5. Какие сложности может иметь реализация предложенных эффективных управленческих решений?
6. Каковы возможные варианты управленческих решений? Сформулируйте их.
7. Какова для каждого из них существенно значимая информация? Отберите ее.
8. Отсутствие какой информации мешает снизить риск до приемлемого минимума? Просчитайте это.
9. Прикиньте, где и как быстро вы можете достать эту информацию?

Перечень вопросов к зачету

1. Дайте определение эксперимента.
2. Какие вопросы решает планирование эксперимента?
3. Классификация экспериментов.
4. Дайте определение математической модели объекта исследования.
5. Что называют факторами, областью определения факторов?
6. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
7. Виды математических моделей.
8. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований.
9. Перечислите основные задачи эксперимента.
10. Дайте определение параметра оптимизации.

11. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
12. Что называют обобщенным параметром оптимизации?
13. Назначение шкалы желательности.
14. Изобразите кривую желательности.
15. Требования, предъявляемые к факторам.
16. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов?
17. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования?
18. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?
19. Дайте определение факторного пространства
20. Дайте определение физической величины.
21. Перечислите основные типы физических величин. Дайте характеристику каждому типу.
22. Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу.
23. Что называют погрешностью измерений?
24. Классификация погрешностей по форме количественного выражения.
25. Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени.
26. Классификация погрешностей по причине возникновения.
27. Математическая модель результата измерения.
28. Математическая модель погрешности измерения.
29. Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения.
30. Как правильно должен быть представлен результат измерений?
31. Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения.
32. Что называют функцией и плотностью распределения случайной величины?
33. Дайте определение математического ожидания и дисперсии случайной величины.
34. Основные законы распределения случайной величины, применяемые при планировании эксперимента. Числовые характеристики этих законов.
35. Дайте определения генеральной совокупности, выборки.
36. Характеристики точечной оценки и критерии ее качества.
37. Интервальная оценка и доверительный интервал.
38. Что называют статистической гипотезой? Параметрические и непараметрические гипотезы.
39. Почему основную гипотезу называют нулевой?
40. Что называют уровнем значимости и областью принятия гипотезы?
41. Дайте определение статистического критерия. Что называют мощностью критерия?
42. Перечислите этапы проверки гипотезы.
43. Что относят к ошибкам первого и второго рода и какова вероятность их совершить?
44. Задача, решаемая при проверке гипотезы о законе распределения.
45. Роль критерия Пирсона при проверке гипотезы о законе распределения.
46. Какие статистические критерии применяются при проверке параметрических гипотез?
47. Основные гипотезы о выборочных средних, порядок их проверки.
48. Выявление грубых погрешностей с использованием параметрических гипотез.
49. Задачи, решаемые в дисперсионном анализе.
50. Дайте характеристику межгрупповой и внутригрупповой дисперсии.
51. Чем обусловлена вариация групповых средних вокруг общего среднего?
52. Какая параметрическая гипотеза принимается в качестве нулевой при дисперсионном анализе? Порядок проверки этой гипотезы.
53. Что называют дисперсионным отношением?
54. Какое вероятностное распределение применяют для проверки гипотезы в диспер-

сионном анализе? Перечислите его числовые характеристики.

55. Дайте определение статистической и функциональной связи.

56. Что называют корреляционной связью?

57. Перечислите причины возникновения корреляционной связи между признаками.

58. Какие задачи решает корреляционно-регрессионный анализ?

59. В чем заключается суть метода наименьших квадратов?

60. Практическое значение парной линейной корреляции.

61. Что называют уравнением регрессии?

63. Дайте определение коэффициента корреляции.

64. Перечислите основные этапы изучения корреляционной зависимости. Какие задачи решаются на каждом этапе?

65. Как зависит число опытов от вида принимаемой математической модели?

66. Чем можно объяснить широкое распространение полиномиальных моделей?

67. Дайте определение полного факторного эксперимента.

68. Что характеризуют β -коэффициенты?

69. Перечислите этапы планирования и реализации полного факторного эксперимента.

70. Что называют кодированием факторов? Зачем его проводят?

71. Геометрическое представление планов типа 2^k .

72. Свойства матрицы планирования полного факторного эксперимента.

73. Что называют рандомизацией опытов? Зачем ее проводят?

74. Какие опыты называют параллельными?

75. Как и для чего проводится проверка однородности дисперсии параллельных опытов?

76. Что означает понятие воспроизводимости эксперимента?

77. Как оценить ошибку эксперимента?

78. Какой метод применяется при расчете коэффициентов уравнения регрессии? Запишите формулу расчета b -коэффициентов.

79. Что называют взаимодействием факторов и как оно учитывается при планировании полного факторного эксперимента?

80. Что называют взаимодействием первого, второго, третьего и т.д. порядка? Как определяется число возможных взаимодействий факторов?

81. Способы проверки значимости b -коэффициентов.

82. Чем может быть обусловлена незначимость коэффициентов уравнения регрессии?

83. Как и для чего проводится проверка адекватности уравнения регрессии?

84. Что называют дробным факторным экспериментом?

85. Дайте определение дробной реплики полного факторного эксперимента.

86. Порядок планирования дробного факторного эксперимента.

87. Какие планы называют насыщенными?

88. Что называют генерирующим соотношением и определяющим контрастом?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации		
Знать	<i>Нормативные документы и методики необходимые для измерения уровней опасности и методики составления прогнозов</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение эксперимента. 2. Какие вопросы решает планирование эксперимента? 3. Классификация экспериментов. 4. Дайте определение математической модели объекта исследования. 5. Что называют факторами, областью определения факторов? 6. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика? 7. Виды математических моделей. 8. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований. 9. Перечислите основные задачи эксперимента. 10. Дайте определение параметра оптимизации. 11. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации. 12. Что называют обобщенным параметром оптимизации? 13. Назначение шкалы желательности. 14. Изобразите кривую желательности. 15. Требования, предъявляемые к факторам. 16. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов? 17. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования? 18. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов? 19. Дайте определение факторного пространства 20. Дайте определение физической величины. 21. Перечислите основные типы физических величин. Дайте характеристику каждому типу. 22. Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу. 23. Что называют погрешностью измерений?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Классификация погрешностей по форме количественного выражения.</p> <p>25. Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени.</p> <p>26. Классификация погрешностей по причине возникновения.</p> <p>27. Математическая модель результата измерения.</p> <p>28. Математическая модель погрешности измерения.</p> <p>29. Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения.</p> <p>30. Как правильно должен быть представлен результат измерений?</p> <p>31. Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения.</p> <p>32. Что называют функцией и плотностью распределения случайной величины?</p> <p>33. Дайте определение математического ожидания и дисперсии случайной величины.</p> <p>34. Основные законы распределения случайной величины, применяемые при планировании эксперимента. Числовые характеристики этих законов.</p> <p>35. Дайте определения генеральной совокупности, выборки.</p> <p>36. Характеристики точечной оценки и критерии ее качества.</p> <p>37. Интервальная оценка и доверительный интервал.</p> <p>38. Что называют статистической гипотезой? Параметрические и непараметрические гипотезы.</p> <p>39. Почему основную гипотезу называют нулевой?</p> <p>40. Что называют уровнем значимости и областью принятия гипотезы?</p> <p>41. Дайте определение статистического критерия. Что называют мощностью критерия?</p> <p>42. Перечислите этапы проверки гипотезы.</p> <p>43. Что относят к ошибкам первого и второго рода и какова вероятность их совершить?</p> <p>44. Задача, решаемая при проверке гипотезы о законе распределения.</p>
Уметь	<p>Приобретать знания в области исследовательских работ, измерять уровни опасностей в среде обитания и составлять прогнозы возможного развития ситуации</p>	<p>Задача 1. В таблице 1 приведен ряд профессий по степени индивидуального риска фатального исхода в год. Используя данные табл.1 методом экспертных оценок охарактеризуйте вашу настоящую деятельность и условия вашей будущей работы.</p> <p>Таблица 1. Классификация профессиональной безопасности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
		<p style="text-align: center;"> <i>Условия профессиональной деятельности</i> <i>Риск смерти (на человека в год)</i> <i>Профессия</i> </p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Безопасные</td> <td style="text-align: center;">Относительно безопасные</td> <td style="text-align: center;">Опасные</td> <td style="text-align: center;">Особо опасные</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1*10⁻⁴</td> <td style="text-align: center;">1*10⁻³</td> <td style="text-align: center;">1*10⁻²</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">до</td> <td style="text-align: center;">до</td> <td style="text-align: center;">больше</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1*10⁻⁴</td> <td style="text-align: center;">1*10⁻³</td> <td style="text-align: center;">1*10⁻²</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">до</td> <td style="text-align: center;">до</td> <td style="text-align: center;">1*10⁻²</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"> <i>Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др. Шахтеры, металлурги, судостроители и др. Рыболовники, верхолазы, трактористы и др. Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов</i> </p> <p> <i>После обсуждения письменно сформулируйте свою оценку.</i> <i>Для решения следующих задач используйте формулу определения индивидуального риска</i> $R_i = T/C$, (1) <i>где R_i – индивидуальный риск (травмы, гибели, болезни и пр.);</i> <i>T – количество реализации опасности с нежелательными последствиями за определенный период времени (день, год и т.д.);</i> <i>C – общее число участников (людей, приборов и пр.), на которых распространяется опасность.</i> Задача 2. <i>Опасность гибели человека на производстве реализуется в год 7 тыс. раз. Определить индивидуальный риск погибших на производстве при условии, что всего работающих 60 млн. человек. Сравните полученный результат с вашей экспертной оценкой из задачи 1.</i> Задача 3. <i>Определить риск погибших в дорожно-транспортном происшествии (ДТП), если известно, что ежегодно гибнет в ДТП 40 тыс. человек при населении 150 млн. человек.</i> Задача 4. <i>Используя данные индивидуального риска фатального исхода в год для населения США (данных по России нет), определите свой индивидуальный риск фатального исхода на</i> </p>	1	2	3	4			Безопасные	Относительно безопасные	Опасные	Особо опасные			1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻³	1*10 ⁻²			до	до	больше			1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻³	1*10 ⁻²			до	до	1*10 ⁻²
1	2	3	4																													
	Безопасные	Относительно безопасные	Опасные	Особо опасные																												
		1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻³	1*10 ⁻²																												
		до	до	больше																												
		1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻³	1*10 ⁻²																												
		до	до	1*10 ⁻²																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<i>конкретный год. При этом можно субъективно менять коэффициенты и набор опасностей.</i>
Владеть	<p><i>Практическими навыками использования нормативных документов.</i></p> <p><i>Способами оценивания значимости полученной информации.</i></p> <p><i>Навыками обобщения результатов.</i></p>	<p>Цель занятия: <i>Получить практические навыки определения опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте.</i></p> <p>Нормативная правовая база: ГОСТ 12.0.003 — 74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы» ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества, классификация и общие требования безопасности»</p> <p style="text-align: center;"><i>Алгоритм выполнения практического задания</i></p> <p><i>Изучить теоретический материал и нормативно-правовую базу.</i></p> <p><i>Согласно профилю специальности обучающегося из Приложения 1.1 выбрать произвольно три варианта наименования рабочих мест из предложенных.</i></p> <p><i>В соответствии с ГОСТ 12.0.003 — 74 провести идентификацию опасных и вредных производственных факторов, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах.</i></p> <p><i>Выявить оборудование (материалы, инструменты и т.п.), которые являются непосредственными источниками идентифицированных факторов.</i></p> <p><i>По результатам проведенного анализа на каждое рабочее место выбранных профессий заполняются столбцы таблицы (Форма 1.1) с указанием идентифицированных производственных факторов и оборудования (материалов, изделий, инструментов), при работе с которыми они встречаются.</i></p> <p><i>Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ (отчет включает титульный лист и заполненную Форму 1.1) и защитить ее у преподавателя.</i></p>
ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные		
Знать	<i>Основные этапы проведения экспери-</i>	<i>1. Роль критерия Пирсона при проверке гипотезы о законе распределения.</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>мента, классификацию задач эксперимента, параметры оптимизации</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. <i>Какие статистические критерии применяются при проверке параметрических гипотез?</i> 3. <i>Основные гипотезы о выборочных средних, порядок их проверки.</i> 4. <i>Выявление грубых погрешностей с использованием параметрических гипотез.</i> 5. <i>Задачи, решаемые в дисперсионном анализе.</i> 6. <i>Дайте характеристику межгрупповой и внутригрупповой дисперсии.</i> 7. <i>Чем обусловлена вариация групповых средних вокруг общего среднего?</i> 8. <i>Какая параметрическая гипотеза принимается в качестве нулевой при дисперсионном анализе? Порядок проверки этой гипотезы.</i> 9. <i>Что называют дисперсионным отношением?</i> 10. <i>Какое вероятностное распределение применяют для проверки гипотезы в дисперсионном анализе? Перечислите его числовые характеристики.</i> 11. <i>Дайте определение статистической и функциональной связи.</i> 12. <i>Что называют корреляционной связью?</i> 13. <i>Перечислите причины возникновения корреляционной связи между признаками.</i> 14. <i>Какие задачи решает корреляционно-регрессионный анализ?</i> 15. <i>В чем заключается суть метода наименьших квадратов?</i> 16. <i>Практическое значение парной линейной корреляции.</i> 17. <i>Что называют уравнением регрессии?</i> 18. <i>Дайте определение коэффициента корреляции.</i> 19. <i>Перечислите основные этапы изучения корреляционной зависимости. Какие задачи решаются на каждом этапе?</i> 20. <i>Как зависит число опытов от вида принимаемой математической модели?</i> 21. <i>Чем можно объяснить широкое распространение полиномиальных моделей?</i> 22. <i>Дайте определение полного факторного эксперимента.</i> 23. <i>Что характеризуют β-коэффициенты?</i> 24. <i>Перечислите этапы планирования и реализации полного факторного эксперимента.</i> 25. <i>Что называют кодированием факторов? Зачем его проводят?</i> 26. <i>Геометрическое представление планов типа 2^k.</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>27. . Свойства матрицы планирования полного факторного эксперимента.</p> <p>28. Что называют рандомизацией опытов? Зачем ее проводят?</p> <p>29. Какие опыты называют параллельными?</p> <p>30. Как и для чего проводится проверка однородности дисперсии параллельных опытов?</p> <p>31. Что означает понятие воспроизводимости эксперимента?</p> <p>32. . Как оценить ошибку эксперимента?</p> <p>33. Какой метод применяется при расчете коэффициентов уравнения регрессии? Запишите формулу расчета b-коэффициентов.</p> <p>34. Что называют взаимодействием факторов и как оно учитывается при планировании полного факторного эксперимента?</p> <p>35. Что называют взаимодействием первого, второго, третьего и т.д. порядка? Как определяется число возможных взаимодействий факторов?</p> <p>36. Способы проверки значимости b-коэффициентов.</p> <p>37. Чем может быть обусловлена незначимость коэффициентов уравнения регрессии?</p> <p>38. Как и для чего проводится проверка адекватности уравнения регрессии?</p> <p>39. Что называют дробным факторным экспериментом?</p> <p>40. Дайте определение дробной реплики полного факторного эксперимента.</p> <p>41. Порядок планирования дробного факторного эксперимента.</p> <p>42. . Какие планы называют насыщенными?</p> <p>43. Что называют генерирующим соотношением и определяющим контрастом?</p>
Уметь	Планировать и принимать участие в экспериментах и обрабатывать полученные данные	<p>Проверка статистических гипотез</p> <p>Цель работы: Приобретение навыков проверки гипотез про выборочное среднее и дисперсию, сравнение выборочных средних двух совокупностей</p> <p>Задания на выполнение лабораторной работы</p> <p>Задание 1. Проверка равенства выборочного среднего генеральному значению (при известной дисперсии).</p> <p>Измеритель добротности комплектуется набором эталонных катушек индуктивности с указанными номиналами (выборка X). Проверить гипотезу о равенстве выборочного значения</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										
		<p>индуктивности эталонных катушек паспортному значению (математическому ожиданию). Проверку гипотез произвести дважды при различных значениях математического ожидания: a_1 и a_2.</p> <p>Исходные данные приведены в таблице 1.</p> <p>Итак, нулевая гипотеза имеет вид: $H_0: \bar{X} = a$, а альтернативную гипотезу следует принять такую: $H_1: \bar{X} > a$, где a - математическое ожидание, которое при расчетах принимает значения a_1 и a_2.</p> <p>Уровень значимости для всех четырех заданий выбрать из таблицы</p> <table border="1" data-bbox="1173 655 1854 1035"> <thead> <tr> <th>Варианты</th> <th>Уровень значимости, α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-4</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>4-8</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>9-12</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>13-16</td> <td>0,025</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 2. Сравнение выборочных средних двух совокупностей (дисперсии неизвестные, но равные).</p> <p>Имеются результаты десяти измерений коэффициента пульсации на выходе выпрямителя. Измерения проводятся аналоговым вольтметром (выборка X_1) и цифровым (эталонным) вольтметром (выборка X_2). Проверить гипотезу о равенстве средних значений коэффициентов пульсации, измеренных двумя приборами.</p> <p>Проверяемая гипотеза $H_0: a_1 = a_2$;</p> <p>альтернативная гипотеза $H_1: a_1 \neq a_2$,</p> <p>где a_1, a_2 - математические ожидания двух выборок.</p> <p>Исходные данные приведены в таблице 2.</p>	Варианты	Уровень значимости, α	1-4	0,05	4-8	0,01	9-12	0,1	13-16	0,025
Варианты	Уровень значимости, α											
1-4	0,05											
4-8	0,01											
9-12	0,1											
13-16	0,025											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задание 3. Сравнение выборочных средних двух совокупностей (дисперсии неизвестны и нет предположения о равенстве)</p> <p>Проведено десятикратное измерение сопротивления кабеля при температуре $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ (выборка X_1) и при температуре $t_2 = 40^{\circ}\text{C}$ (выборка X_2). Можно ли считать средние значения сопротивления одинаковыми?</p> <p>Проверяемая гипотеза $H_0: a_1 = a_2$; альтернативная гипотеза $H_1: a_1 \neq a_2$.</p> <p>Исходные данные для разных вариантов приведены в таблице 3.</p> <p>Задание 4. Проверка равенства генеральной дисперсии некоторому гипотетическому значению</p> <p>Точность работы омметра проверялась по дисперсии измеренного значения эталонного сопротивления σ^2. Проведено 10 измерений (выборка X). Проверить гипотезу, заключающуюся в том, что выборка взята из генеральной совокупности с некоторым гипотетическим значением дисперсии σ_0^2, т.е. нулевая гипотеза $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$. В качестве альтернативной взять гипотезу $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$. Исходные данные приведены в таблице 4.</p> <p>Указания по выполнению лабораторной работы</p> <p>Задание 1</p> <p>Требуется проверить гипотезу о равенстве выборочного среднего генеральному значению при известной дисперсии. Напомним, что нулевая гипотеза имеет вид: $H_0: \bar{X} = a$, а альтернативная: $H_1: \bar{X} > a$. Уровень значимости α, значение дисперсии σ^2. Проверку гипотезы следует провести вначале для гипотетического (предполагаемого) значения математического ожидания a_1, а затем для a_2.</p> <p>Для проверки гипотезы H_0 необходимо вычислить выборочную статистику (критическую функцию):</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$z = \frac{\bar{x} - a}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$ <p>Значение n принимается равным десяти (таково число элементов в выборочной совокупности).</p> <p>Определяем критическое значение правостороннего критерия для заданного уровня значимости (критическую точку $z_{1-\alpha}$). Критическую точку нужно определять с помощью нормированного нормального распределения при $a = 0$ и $\sigma = 1$ (функция Лапласа). Гипотеза H_0 отклоняется, если выполняется неравенство $z > z_{1-\alpha}$.</p> <p>Задание 2 Определяем выборочную статистику:</p> $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ <p>где \bar{x}_1, \bar{x}_2 - средние значения двух выборок, $n_1 = n_2 = 10$ - объёмы выборок, S - среднее квадратичное отклонение, которое рассчитывается по формуле:</p> $s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$ <p>С помощью распределения Стьюдента находим критическое значение двустороннего критерия $t_{1-\alpha/2, k}$. Для этого необходимо использовать заданный уровень значимости α и число степеней свободы $k = n_1 + n_2 - 2$. Как известно гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство: $t \leq t_{1-\alpha/2, k}$.</p> <p>Задание 3 Определяем число степеней свободы:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$k = \frac{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}};$ <p>и приближённый t - критерий:</p> $t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}.$ <p>Заметим, что определению k необходимо расчетное значение округлить до ближайшего большего целого числа.</p> <p>Критическое значение $t_{1-\alpha/2,k}$ определяется с помощью распределения Стьюдента. Для этого используются заданный уровень значимости α и число степеней свободы $df = k$; вид критерия - двусторонний.</p> <p>Напомним, что гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство $t \leq t_{1-\alpha/2,k}$.</p> <p>Задание 4</p> <p>Для проверки гипотезы H_0 вычислим выборочную статистику с помощью критической функции:</p> $\chi^2 = \frac{ns^2}{\sigma_0^2}.$ <p>По уровню значимости α и числу степеней свободы $df = v = n - 1$ определим критическую точку (квантиль) распределения Пирсона.</p> <p>Гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство: $\chi^2 < \chi_k^2$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
Владеть	Навыками планирования, проведения экспериментов и обработки полученных результатов	<p>«Принятие решений в условиях риска»</p> <p>Задание 1. Фермер Иванов может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Иванов лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно.</p> <p>а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.</p> <p>б) Какую культуру следует выращивать фермеру Иванову?</p> <p>Задание 2. Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете один рубль за каждое выпадение герба(Г) и дополнительно 0,25 рубля за каждые два последовательных выпадения герба (заметьте, что выпадение ГГГ состоит из двух последовательностей ГГ). Однако вам приходится платить 1,1 руб. за каждое выпадение решки(Р). Вашим решением является участие или неучастие в игре.</p> <p>а) Постройте соответствующее дерево решений для описанной игры.</p> <p>б) Будете ли вы играть в эту игру?</p> <p>Задание 3. Инвестиционный фонд рассматривает возможность приобретения акций фирм «А», «В» и «С». Предполагаемые доходности по акциям и соответствующие вероятности приведены в таблице 1 по вариантам. Определите риск по акциям каждой фирмы и дайте свои рекомендации о целесообразности их применения.</p> <p>Таблица 1.</p> <table border="1" data-bbox="869 1126 2168 1402"> <thead> <tr> <th colspan="2">Фирма «А»</th> <th colspan="2">Фирма «В»</th> <th colspan="2">Фирма «С»</th> </tr> <tr> <th>Доходность, %</th> <th>Вероятность</th> <th>Доходность, %</th> <th>Вероятность</th> <th>Доходность, %</th> <th>Вероятность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>1/4</td> <td>4</td> <td>1/4</td> <td>5</td> <td>1/5</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1/2</td> <td>8</td> <td>1/4</td> <td>15</td> <td>3/5</td> </tr> </tbody> </table>	Фирма «А»		Фирма «В»		Фирма «С»		Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	4	1/4	4	1/4	5	1/5	9	1/2	8	1/4	15	3/5
Фирма «А»		Фирма «В»		Фирма «С»																						
Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность																					
4	1/4	4	1/4	5	1/5																					
9	1/2	8	1/4	15	3/5																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		11	1/4	11	1/2	20	1/5
<p>Задание 4. <i>Директор лицея, обучение в котором осуществляется на платной основе, решает, следует ли расширять здание лицея на 250 мест, на 50 мест или не проводить строительных работ вообще. Если население небольшого города, в котором организован лицей, будет расти, то большая реконструкция могла бы принести прибыль в $250 \cdot N$ (N – номер варианта) тыс. руб. в год, незначительное расширение учебных помещений могло бы принести прибыль в $90 \cdot N$ тыс. руб. прибыли. Если население города увеличиваться не будет, то крупное расширение обойдется лицейю в $120 \cdot N$ тыс. руб., а малое в $45 \cdot N$ тыс. руб. Государственная статистическая служба предоставила информацию об изменении численности населения: вероятность роста численности равна 0.7; вероятность того, что численность не изменится или уменьшится равна 0.3. Построить дерево решений и определите наилучшую альтернативу по критерию максимума ожидаемой денежной оценки (ОДО). Чему равно ОДО наилучшего решения.</i></p>							

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Волосухин, В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516516> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/446877> (дата обращения: 28.10.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Томск : Томский политехнический университет. — 118 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-11906-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-4387-0700-4 (Томский политехнический университет). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/446384> (дата обращения: 28.10.2020).

2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/427449> (дата обращения: 28.10.2020).

3. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Ленивкина, И. А. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивки-

на. - Новосибирск, 2012. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516007> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
Перечень программного обеспечения**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Интернет-ресурсы

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Кatalоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Доска, мультимедийный проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования