

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности
/Шахов А.А./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Теория надежности

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	3	
Семестр/триместр	5	8,9	

Лекции	18	8	
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	18	8	
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-0,2	Зачет-0,2	
Контроль			
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	35,8	55,8	

Всего часов: 72

Трудоемкость: 2 зачетные единицы

Разработчик рабочей программы:

кандидат технических наук Шубкин С.Ю.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование бакалавра, способного прогнозировать, оценивать, устранять причины и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах типа «человек – машина – среда».

Задачи изучения дисциплины:

- формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности: разработка физических и математических моделей системы человек – машина – среда;
- анализ показателей надежности технических систем; анализ опасностей и рисков, связанных с созданием и эксплуатацией современной техники и технологий.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-7	Знать: – законы развития природы и общества; – основы безопасности жизнедеятельности и профессиональной деятельности; – риски профессиональной деятельности; – основы охраны окружающей среды.	Знает: – основы системного подхода к анализу и обеспечению безопасности; – нормативно-правовую базу в области безопасности и защиты населения; – методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности; – технологию формирования культуры безопасности жизнедеятельности.
	Уметь: – рассматривать вопросы безопасности и сохранения окружающей среды в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; – определять возможные опасности в производственной и бытовой деятельности.	Умеет: – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; – объективно оценивать варианты развития различных опасных и чрезвычайных ситуаций.
	Владеть: – способностью оперировать знаниями законов развития природы, общества и мышления в профессиональной деятельности; – культурой безопасности; – методами и средствами риск-ориентированного мышления.	Владеет: – понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; – навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания»; – понятийно-деятельным тезаурусом, являющимся основой для выработки потребности личной безопасности и безопасности среды обитания.

ОК-11	Знать: – способы и приемы абстрактного и критического мышления; – способы, методы и средства исследования окружающей среды; – способы и методы принятия нестандартных решений в целях решения различных проблемных ситуаций.	Знает: – техники критического мышления и анализа полученной информации; – основы графического и математического моделирования; – содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
	Уметь: – использовать приемы и методы абстрактного и критического мышления; – применять способы, методы и средства исследования окружающей среды; – использовать способы и методы принятия нестандартных решений в целях решения различных проблемных ситуаций.	Умеет: – использовать методы и средства технического творчества; – проводить наблюдения, интерпретировать, анализировать результаты, выводить заключения, давать оценки; – планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.
	Владеть: – навыками выявления возможностей и ресурсов окружающей среды; – навыками абстрактного и критического мышления; – навыками исследования окружающей среды в целях выявления ее возможностей и ресурсов – разрешения сложных, конфликтных или непредсказуемых ситуаций.	Владеет: – навыками логического мышления и пространственного представления; – способностью абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать получаемую информацию; – навыками использования в своей работе инновационных идей; – приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Введение	24	6	6		12
2.	Тема 1. Объект управления рисками как научной дисциплины, цели и задачи. Актуальные направления развития	8	2	2		4

	управления рисками					
3.	Тема 2. Связь управления рисками с другими областями знания. Событие риска, последствия риска. Взаимосвязь факторов и источников риска. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска	8	2	2		4
4.	Тема 3. Взаимосвязь факторов риска. Структурные и процессные факторы риска, их взаимосвязь. Основные проблемы идентификации и оценки влияния процессуальных факторов риска на эффективность управления. Взаимосвязь факторов и источников риска	8	2	2		4
5.	Раздел 2. Классификация факторов риска	24	6	6		12
6.	Тема 4. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска	8	2	2		4
7.	Тема 5. Взаимосвязь факторов риска. Структурные и процессные факторы риска, их взаимосвязь	8	2	2		4
8.	Тема 6. Основные проблемы идентификации оценки влияния процессуальных факторов риска на эффективность управления. Принципы и признаки классификации рисков	8	2	2		4
9.	Раздел 3. Моделирование в управлении рисками	23,8	6	6		11,8
10.	Тема 7. Морфологическая	8	2	2		4

	классификация видов рисков. Структурные и процессные риски в управлении. Использование классификации рисков в разработке управленческих решений					
11.	Тема 8. Модели экономической рискозащищенности	8	2	2		4
12.	Тема 9. Применение определенной модели для расчета рисков в общественных и производственных зданиях	7,8	2	2		3,8
13.	<i>Зачет</i>	0,2				
14.	<i>Итого за 5семестр</i>	72	18	18		35,8
15.	ИТОГО:	72	18	18		35,8

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Введение	36	4	4		28
2.	Тема 1. Объект управления рисками как научной дисциплины, цели и задачи. Актуальные направления развития управления рисками.	13	2	2		9
3.	Тема 2. Связь управления рисками с другими областями знания. Событие риска, последствия риска. Взаимосвязь факторов и источников риска. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска	13	2	2		9
4.	Тема 3. Взаимосвязь факторов риска. Структурные и процессные факторы риска, их взаимосвязь. Основные проблемы идентификации и оценки влияния процессуальных	10				10

	факторов риска на эффективность управления. Взаимосвязь факторов и источников риска.					
5.	<i>Итого за 8 триместр</i>	36	4	4		28
6.	Раздел 2. Классификация факторов риска	22	4	4		14
7.	Тема 4. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска.	8	2	2		4
8.	Тема 5. Взаимосвязь факторов риска. Структурные и процессные факторы риска, их взаимосвязь.	8	2	2		4
9.	Тема 6. Основные проблемы идентификации оценки влияния процессуальных факторов риска на эффективность управления. Принципы и признаки классификации рисков	6				6
10.	Раздел 3. Моделирование в управлении рисками	13,8				13,8
11.	Тема 7. Морфологическая классификация видов рисков. Структурные и процессные риски в управлении. Использование классификации рисков в разработке управленческих решений.	4				4
12.	Тема 8. Модели экономической рискозащищенности	3,8				3,8
13.	Тема 9. Применение определенной модели для расчета рисков в общественных и производственных зданиях	6				6
14.	<i>Зачет</i>	0,2				
15.	<i>Итого за 9 триместр</i>	36	4	4		27,8
16.	ИТОГО:	72	8	8		55,8

Заочная форма обучения
Не реализуется.

**III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

1. На испытание поставлено 400 изделий. За время $t = 3000$ ч отказало 200 изделий, за интервал времени $\Delta t = 100$ ч отказало 100 изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы за 3000 ч, 3100 ч, 3050 ч; частоту отказов и интенсивность отказов за 3050 ч.

2. В течение 1000 ч из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 ч отказал еще один гироскоп. Требуется найти частоту и интенсивность отказов гироскопов в промежутке времени 1000 - 1100 ч.

3. Система состоит из трех приборов А, В и С. На испытание было поставлено 100 приборов каждого типа. За 100 ч работы приборы типа А отказали 10 шт., приборы типа В — 20 шт. и приборы С — 50 шт. Определить вероятность безотказной работы каждого прибора, частоту отказов и интенсивность отказов.

4. Работающее на дистанции устройство содержит 1600 элементов (реле, резисторы, конденсаторы, трансформаторы и другие). Фиксировались отказы через каждые 100 часов работы. Данные об отказах приведены:

Исходные данные к задаче 4

Δt , ч	$n(\Delta t)$	Δt , ч	$n(\Delta t)$
0–100	45	800–900	16
100–200	40	900–1000	16
200–300	35	1000–1100	15
300–400	32	1100–1200	14
400–500	28	1200–1300	15
500–600	25	1300–1400	13
600–700	20	1400–1500	14
700–800	17	1500–1600	13

Необходимо определить параметры надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, частоту отказов, интенсивность отказов, среднее время наработки до отказа. Построить график зависимости вероятности безотказной работы от времени.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Примерная тематика рефератов

1. Основные определения теории надежности

2. Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей
3. Основные определения теории надежности
4. Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
5. Критерии надежности невосстанавливаемых изделий.
6. Основные определения теории надежности
7. Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
8. Основные определения теории надежности
9. Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей.
10. Критерии надежности невосстанавливаемых изделий
11. Основные соотношения для количественных характеристик надежности при различных законах распределения времени до отказа
12. (экспоненциального, усеченного нормального, Релея, Гамма,
13. Вейбулла, логарифмически-нормального и др.)
14. Критерии надежности восстанавливаемых изделий: параметр потока
15. отказов; наработка на отказ; коэффициент готовности; коэффициент
16. вынужденного простоя
17. Качественные и количественные характеристики надежности
18. Факторы, влияющие на надежность изделия

Вопросы к зачету
(5 семестр, очная форма обучения)
(9 триместр, очно-заочная форма обучения)

1. Объект управления рисками как научной дисциплины, цели и задачи.
2. Актуальные направления развития управления рисками.
3. Связь управления рисками с другими областями знания.
4. Событие риска, последствия риска.
5. Взаимосвязь факторов и источников риска.
6. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска.
7. Взаимосвязь факторов риска.
8. Структурные и процессные факторы риска, их взаимосвязь.
9. Основные проблемы идентификации и оценки влияния процессуальных факторов риска на эффективность управления.
10. Управленческое решение, как объект управления рисками.
11. Управление рисками на индивидуальном уровне.
12. Управление рисками на организационном уровне.
13. Управление рисками на государственном и межгосударственном уровнях.
14. Экономическая автономность, рискозащищенность.
15. Модели экономической рискозащищенности.
16. Принципы и признаки классификации рисков.
17. Морфологическая классификация видов рисков.
18. Структурные и процессные риски в управлении.

19. Использование классификации рисков в разработке управленческих решений.
20. Объективная природа неопределенности в управлении организацией.
21. Роль неопределенности в развитии организации и формировании риска.
22. Классификация ситуаций разработки и реализации управленческих
23. решений по степени риска.
24. Взаимосвязь и закономерности формирования неопределенности и риска при разработке управленческих решений.
25. Аксиомы деятельности по управлению рисками.
26. Содержание основных видов деятельности по управлению рисками.
27. Стратегические, тактические и операционные риски.
28. Взаимосвязь планирования рисков и планирования развития организации.
29. Метод избегания рисков.
30. Метод принятия рисков на себя.
31. Метод предотвращения убытков.
32. Метод уменьшения размера убытков.
33. Страхование.
34. Самострахование.
35. Методы передачи рисков.
36. Принципы использования и комбинирования методов управления рисками.
37. Значение принципов оценки рисков.
38. Методологические принципы оценки рисков.
39. Методические принципы.
40. Операционные принципы.
41. Количественные и качественные методы оценки риска, условия их использования и комбинирования.
42. Моделирование в управлении рисками.
43. Общая логика разработки и реализации программы.
44. Уточнение стратегии организации по управлению рисками и выбор процедур.
45. Предварительный отбор рисков.
46. Отбор превентивных мероприятий и формирование их плана.
47. Анализ рисков после формирования плана превентивных мероприятий.
48. Контроль и пересмотр программы управления рисками.
49. Оценка эффективности программы управления рисками.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Атапин, В.Г. Основы теории надежности: учебное пособие: [16+] / В.Г. Атапин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 94 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574624> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-7782-3230-3. – Текст: электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Анферов, В.Н. Надежность технических систем: учебное пособие / В.Н. Анферов, С.И. Васильев, С.М. Кузнецов; отв. ред. Б.Н. Смоляницкий. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 108 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493640> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9701-6. – DOI 10.23681/493640. – Текст: электронный.

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ

У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека	Свободный доступ.
2.	http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный доступ.

У. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.