

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.19 Надежность технических систем и техногенный риск

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: безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	4	
Семестр/триместр	7	10,11	

Лекции	14	8	
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	28	12	
Консультации	2	2	
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3	Экзамен-0,3	
Контроль	36	9	
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	27,7	76,7	

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетные единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук Поляков Р.Ю.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование знаний и навыков, направленных на умение прогнозировать, оценивать, устранять причины, смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах типа человек-машина-среда.

Задачи изучения дисциплины

- проведение теоретических, расчетных и экспериментальных исследований, направленных на создание новых методов и систем защиты человека и среды обитания от воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
- проведение анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем в целях решения вопросов рационального размещения новых производств с учетом минимизации неблагоприятного воздействия на среду обитания;
- осуществление развития новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, локализации и ликвидации последствий аварий и катастроф;
- разработка методов анализа и прогнозирования аварий и техногенных катастроф на основе количественной оценки надежности и рисков потенциально опасных объектов техносферы и принятия грамотных управленческих решений в целях защиты и безопасности среды обитания человека на региональном уровне;
- выполнение расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, согласованием режимов работы аппаратов и оптимизацией рабочих параметров с целью обеспечения допустимого уровня техногенного риска сложных технологических систем и потенциально опасных объектов техносферы;
- технико-экономическое обоснование эффективности мероприятий, направленных на повышение безопасности и экологичности производства и затрат на ликвидацию последствий аварий и катастроф для принятия экономически обоснованных решений;
- проведение экспертизы безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов, а также аудиторских проверок промышленных предприятий, других объектов экономики и их комплексов на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-6	Знать: – принципы, методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности; – характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах; – современные идеи в области экономики, техносферной безопасности.	Знает: – основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска; – математический аппарат анализа надежности сложных технических систем и техногенного риска потенциально опасных объектов техносферы; – основные показатели надежности сложных технических систем; – номенклатуру основных источников опасностей и причины аварий и катастроф потенциально опасных объектов техносферы; – методы оценки надежности систем различной структуры.
	Уметь: – определять актуальность возникающих проблем; – обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; – осуществлять синтез оптимальных систем при условии параметрической неопределенности объекта, применять достижения современной науки в профессиональной деятельности.	Умеет: – проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; – анализировать современные системы «человек-машина-среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности; – производить количественную оценку надежности элементов технических систем.
	Владеть: – навыками применения знаний к современным экономическим реалиям; – навыками выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра; – знаниями инновационных методов работы в сфере техносферной безопасности.	Владеет: – методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.

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: – методы статистического анализа состояния технологического оборудования, средства и методы контроля, алгоритмы исследования опасностей техносферы; – основы теории риска, терминологию, нормативные значения и критерии техногенного риска потенциально опасных объектов техносферы; – методы анализа и прогнозирования аварий и техногенных катастроф на основе количественной оценки риска потенциально опасных объектов техносферы; – роль и место техногенного риска в процессе принятия решений; – методы моделирования опасных процессов, анализ моделей в интересах снижения риска.
	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: – рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов; – выбирать оптимальный вариант резервирования в интересах повышения надежности технических систем; – производить качественную и количественную оценку риска в техногенной сфере, разрабатывать мероприятия по поддержанию допустимых величин риска; – определять стандартные статистические характеристики опасностей техносферы (аварий, несчастных случаев, катастроф).
	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: – методами моделирования опасностей и снижения техногенного риска в статических и динамических задачах принятия решений в условиях неопределенности с помощью современных пакетов прикладных программ персональных компьютеров (Microsoft Excel, Mathcad, Matlab).

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. Природа и характеристика опасностей в техносфере	7	1,4	2,8		2,8
2.	Тема 1. Источники опасностей и их классификация.	3,5	0,7	1,4		1,4
3.	Тема 2. Причины и последствия, пороговый уровень опасности. Показатели безопасности технических систем	3,5	0,7	1,4		1,4
4.	Раздел 2. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	7	1,4	2,8		2,8
5.	Тема 3. Классификация внешних воздействующих факторов	3,5	0,7	1,4		1,4
6.	Тема 4. Воздействие внешних факторов на надежность технических систем и их последствия	3,5	0,7	1,4		1,4
7.	Раздел 3. Основы теории надежности технических систем	14	4,2	5,6		5,6
8.	Тема 5. Общая характеристика надежности как науки. Жизненный цикл объекта.	3,5	0,7	1,4		1,4
9.	Тема 6. Основные термины и определения надежности технических систем.	3,5	0,7	1,4		1,4
10.	Тема 7. Показатели надежности.	3,5	0,7	1,4		1,4
11.	Тема 8. Комплексные показатели надежности.	3,5	0,7	1,4		1,4
12.	Раздел 4. Оценка надежности технических систем	7	1,4	2,8		2,8
13.	Тема 9. Испытания как способ оценки надежности	3,5	0,7	1,4		1,4

14.	Тема 10. Общая характеристика методов повышения надежности. Оценка показателей безотказности систем с резервированием	3,5	0,7	1,4		1,4
15.	Раздел 5. Диагностирование состояния технических систем	10,5	2,1	4,2		4,2
16.	Тема 11. Задачи и определения технической диагностики	3,5	0,7	1,4		1,4
17.	Тема 12. Метод и алгоритмы поиска неисправностей	3,5	0,7	1,4		1,4
18.	Тема 13. Функциональное диагностирование	3,5	0,7	1,4		1,4
19.	Раздел 6. Прогнозирование технического состояния	10,5	2,1	4,2		4,2
20.	Тема 14. Понятие прогнозирования и его классификация	3,5	0,7	1,4		1,4
21.	Тема 15. Методы повышения контроля технического состояния оборудования и прогнозирования остаточного ресурса	3,5	0,7	1,4		1,4
22.	Тема 16. Санитарно-технические системы защитных сооружений гражданской обороны	3,5	0,7	1,4		1,4
23.	Раздел 7. Технические системы безопасности	7	1,4	2,8		2,8
24.	Тема 17. Назначение и принципы работы защитных систем. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты.	3,5	0,7	1,4		1,4
25.	Тема 18. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности. Типовые локальные технические системы и средства	3,5	0,7	1,4		1,4

	безопасности.					
26.	Раздел 8. Анализ техногенного риска.	6,7	1,4	2,8		2,5
27.	Тема 19. Понятие риска. Критерий приемлемости риска смерти людей. Субъективные оценки людей об окружающей опасности.	3,5	0,7	1,4		1,4
28.	Тема 20. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий. Типовые опасности на промышленных объектах и структура вероятностных ущербов от аварий	3,2	0,7	1,4		1,1
29.	<i>Консультации</i>	2				
30.	<i>Экзамен</i>	0,3				
31.	<i>Контроль</i>	36				
32.	<i>Итого за 7 семестр</i>	108	14	28		27,7
33.	ИТОГО:	108	14	28		27,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Природа и характеристика опасностей в техносфере	14,4	0,8	1,2		12,4
2.	Тема 1. Источники опасностей и их классификация.	7,2	0,4	0,6		6,2
3.	Тема 2. Причины и последствия, пороговый уровень опасности. Показатели безопасности технических систем	7,2	0,4	0,6		6,2
4.	Раздел 2. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	14,4	0,8	1,2		12,4
5.	Тема 3. Классификация внешних воздействующих факторов	7,2	0,4	0,6		6,2
6.	Тема 4. Воздействие внешних факторов на надежность технических систем и их последствия	7,2	0,4	0,6		6,2
7.	Раздел 3. Основы теории	28,8	1,6	2,4		24,8

	надежности технических систем					
8.	Тема 5. Общая характеристика надежности как науки. Жизненный цикл объекта.	7,2	0,4	0,6		6,2
9.	Тема 6. Основные термины и определения надежности технических систем.	7,2	0,4	0,6		6,2
10.	Тема 7. Показатели надежности.	7,2	0,4	0,6		6,2
11.	Тема 8. Комплексные показатели надежности.	7,2	0,4	0,6		6,2
12.	Раздел 4. Оценка надежности технических систем	14,4	0,8	1,2		12,4
13.	Тема 9. Испытания как способ оценки надежности	7,2	0,4	0,6		6,2
14.	Тема 10. Общая характеристика методов повышения надежности. Оценка показателей безотказности систем с резервированием	7,2	0,4	0,6		6,2
15.	<i>Итого за 10 триместр</i>	<i>72</i>	<i>4</i>	<i>6</i>		<i>62</i>
16.	Раздел 5. Диагностирование состояния технических систем	7,5	1,2	1,8		4,5
17.	Тема 11. Задачи и определения технической диагностики	2,5	0,4	0,6		1,5
18.	Тема 12. Метод и алгоритмы поиска неисправностей	2,5	0,4	0,6		1,5
19.	Тема 13. Функциональное диагностирование	2,5	0,4	0,6		1,5
20.	Раздел 6. Прогнозирование технического состояния	7,5	1,2	1,8		4,5
21.	Тема 14. Понятие прогнозирования и его классификация	2,5	0,4	0,6		1,5
22.	Тема 15. Методы повышения контроля технического состояния оборудования и прогнозирования остаточного ресурса	2,5	0,4	0,6		1,5
23.	Тема 16. Санитарно-	2,5	0,4	0,6		1,5

	технические системы защитных сооружений гражданской обороны					
24.	Раздел 7. Технические системы безопасности	5	0,8	1,2		3
25.	Тема 17. Назначение и принципы работы защитных систем. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты.	2,5	0,4	0,6		1,5
26.	Тема 18. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности. Типовые локальные технические системы и средства безопасности.	2,5	0,4	0,6		1,5
27.	Раздел 8. Анализ техногенного риска.	4,7	0,8	1,2		2,7
28.	Тема 19. Понятие риска. Критерий приемлемости риска смерти людей. Субъективные оценки людей об окружающей опасности.	2,5	0,4	0,6		1,5
29.	Тема 20. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий. Типовые опасности на промышленных объектах и структура вероятностных ущербов от аварий	2,2	0,4	0,6		1,2
30.	<i>Консультация</i>	2				
31.	<i>Экзамен</i>	0,3				
32.	<i>Контроль</i>	9				
33.	<i>Итого за 11 триместр</i>	108	4	6		14,7
34.	ИТОГО:	108	8	12		76,7

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

Решите ситуационную задачу.

Задача 1. Проектируется механическая система из 5-и блоков с частично известными параметрами, которая должна работать в течение t циклов. Для блоков 2, 3 и 4 известны вероятности безотказной работы: $P_2(t) = 0,98$; $P_3(t) = 0,99$. Определить число отказов блоков 2, 3 и 4.

Задача 2. По данным Ростехнадзора на магистральных нефтепроводах за 10 лет произошло 124 аварии на длине нефтепровода $L = 49$ тыс.км. Определить частоту аварий на участке нефтепровода длиной $L_1 = 520$ км.

Примерная тематика рефератов

1. Природа и характеристика опасностей в техносфере.
2. Основные положения теории риска.
3. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.
4. Основы теории расчета надежности технических систем.
5. Методика исследования надежности технических систем.
6. Инженерные методы исследования безопасности технических систем.
7. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.
8. Организация и проведение экспертизы технических систем.
9. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
10. Технические системы безопасности.
11. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
12. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий.
13. Понятие ущерба и вреда. Структура вреда.
14. Экономический и экологический вред.
15. Принципы оценки экономического ущерба.
16. Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью.
17. Разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий, а также планов по ликвидации чрезвычайных ситуаций.
18. Экономические механизмы регулирования промышленной безопасности.
19. Российское законодательство в области промышленной безопасности.
20. Участие органов местного самоуправления и общественности в процессах обеспечения промышленной безопасности.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*.

Вопросы к экзамену
(7 семестр, очная форма обучения;
11 триместр, очно-заочная форма обучения)

1. Цели и задачи дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск».
2. Значение теории надежности в формировании специальности в области безопасности технологических процессов и производств.
3. Технические системы безопасности. Типовые локальные технические системы и средства безопасности.
4. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы. Причины совершения ошибок. Принципы формирования баз об ошибках человека.
5. Первостепенное значение надежности в современных технических системах.
6. Обобщенные объекты надежности (изделие, элемент, система).
7. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы (определения, примеры).
8. Надежность как способность выполнять заданные функции. Влияние надежности на безопасность системы.
9. Определения: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, исправность, неисправность, отказ.
10. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, параметр потока отказов; особенности применения.
11. Показатели долговечности: ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс, срок службы, срок гарантии; особенности применения.
12. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости: среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент технического использования.
13. Классификация отказов по значимости (критические, существенные и несущественные).
14. Классификация отказов по характеру возникновения (внезапные, постепенные и систематические).
15. Классификация отказов по характеру обнаруживаемости (явные и скрытые).
16. Классификация отказов по причине возникновения (конструкционные, технологические и эксплуатационные).
17. Классификация отказов по возможности устранения причин отказа (неустраняемые и устраняемые).
18. Классификация отказов по характеру устранения (устойчивые, самоустраняющиеся, сбой и перемежающиеся).
19. Основные понятия теории надежности. Характеристики отказов. Количественные характеристики надежности.
20. Теоретические законы распределения отказов.

21. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов.
22. Методы повышения надежности объектов.
23. Методика проведения анализа возможных отказов.
24. Методы исследования и анализа опасностей технических систем.
25. Факторы, воздействующие на человека, управляющего потенциально опасной техникой. Методология прогнозирования ошибок.
26. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
27. Экспертиза технических систем.
28. Количественная оценка степени согласия экспертов. Выбор предпочтительного решения.
29. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
30. Назначение и принцип работы защитных систем безопасности.
31. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
32. Оценка экономического ущерба от промышленных аварий. Ответственность за нанесенный ущерб.
33. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий.
34. Оценка рисков по качественным показателям.
35. Методика построения деревьев событий.
36. Методика построения деревьев отказов.
37. Понятие «риск». Техногенный риск. Приемлемый риск.
38. Риск как количественная оценка опасности.
39. Основы методологии анализа и управления риском. Три основных вопроса при анализе риска. Оценка риска.
40. Моделирование риска.
41. Количественные показатели риска. Сравнение рисков. Системно-динамический подход к оценке техногенного риска.
42. Подход к анализу риска при наличии опасных факторов.
43. Методы анализа риска. Основные показатели риска.
44. Анализ надежности методом дерева отказов.
45. Нормативные значения риска. Оценка риска.
46. Управление риском. Приоритеты выбора мер для уменьшения риска.
47. Экономические механизмы управления безопасностью и риском.
48. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
49. Индивидуальный и коллективный риски.
50. Потенциальный территориальный и социальный риски.
51. Экологический риск.
52. Проблемы техногенной безопасности.
53. Природно-техногенные риски.
54. Метод построения блок-схем.
55. Метод статистического моделирования.

56. Риск поражения населения при аварии на химически опасных объектов.
57. Риск токсических эффектов.
58. Оценка риска при воздействии ионизирующего излучения.
59. Риск для здоровья населения и загрязнение окружающей среды.
60. Принципы построения информационных технологий управления риском.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450485> (дата обращения: 01.09.2020)

4.2. Дополнительная литература

1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451141> (дата обращения: 01.09.2020)

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454286> (дата обращения: 01.09.2020)

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	https://www.vniigochs.ru	Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России	Свободный доступ
2	https://amchs.ru/nauka/nauchnyy-zhurnal/	Научный журнал «Научные и образовательные проблемы гражданской защиты» Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	Свободный доступ

3	http://vestnik.sibpsa.ru/	Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник» Сибирская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	Свободный доступ
---	---	---	------------------

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. 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.