

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Математическая теория надежности рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)		
Учебный план	15.03.02_20_Технологич. машины и оборудование_Пр1_2020.plm.xml Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 6	
аудиторные занятия	51		
самостоятельная работа	57		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Р.Р. Дема _____

Рабочая программа дисциплины

Математическая теория надежности

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудования (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Metallургические машины и
оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 18.06.2020 г. № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Шаповалов А.Н.

подпись

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

подпись

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

1.1	Цель изучения дисциплины – формирование у студентов профессиональных навыков и знаний по математической теории надежности.
1.2	Задачи:
1.3	- научить изучению математических методов и алгоритмов для решения задач;
1.4	- выработке навыка использования современных математических методов в теории надежности технологических машин и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обучение дисциплине «Математическая теория надежности» базируется на знаниях, приобретенных при изучении дисциплины.
2.1.2	Детали машин
2.1.3	Исследование состояния машин и оборудования металлургического производства
2.1.4	Компьютерная графика
2.1.5	Основы технологии машиностроения
2.1.6	Экспериментальные методы исследования металлургических машин
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении данной дисциплины, предназначены для формирования у студентов профессиональных навыков и знаний по математической теории надежности.
2.2.2	Состав и свойства смазки металлургического оборудования
2.2.3	Конструирование машин и оборудования
2.2.4	Методы увеличения ресурса технологического оборудования
2.2.5	Основы проектирования

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

ПК-2.1 : Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Знать:

Уровень 1	: Основы проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	: Применять стандартные методы расчёта при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

Владеть:

Уровень 1	Навыками расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования в соответствии с техническим заданием
Уровень 2	
Уровень 3	

УК-7.2 : Способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов

Знать:

Уровень 1	Основы теории надежности механических систем
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	Определять количественные характеристики надежности металлургических машин и оборудования
Уровень 2	

Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Навыками системного анализа надежности механических систем
Уровень 2	
Уровень 3	
УК-9.1 : Способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации	
Знать:	
Уровень 1	Закономерности снижения надежности машин в зависимости от условий эксплуатации
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Исследовать основные элементы механики разрушения, условия малоциклового и многоциклового усталости, причины и условия образования и роста трещин
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методами проведения оценки долговечности или остаточного ресурса деталей и узлов механических систем
Уровень 2	
Уровень 3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Математические зависимости для оценки надежности.					
1.1	Терминология и основные определения. Функциональные зависимости надежности /Лек/	6	6	УК-7.2 УК-9.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.2	Теорема о сложении вероятностей. Теорема об умножении вероятностей. /Лек/	6	4	УК-7.2 УК-9.1	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.3	Количественные характеристики надежности. /Пр/	6	5	ПК-2.1 УК-7.2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	По форме "Групповая работа"
1.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	15	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Распределения, используемые в теории надежности					
2.1	Распределения и области их применения. /Лек/	6	8	УК-7.2 УК-9.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Оценивание параметров распределений. Оценки показателей надежности. /Лек/	6	8	УК-7.2 УК-9.1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых нерезервированных систем. Контрольная работа №1 /Пр/	6	5	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	20	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Пути повышения надежности машин.					

3.1	Факторы, влияющие на работоспособность деталей и механизмов. /Лек/	6	4	УК-7.2 УК-9.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Статистическая оценка нагруженности деталей и механизмов. Основные понятия и определения приботехники. /Лек/	6	4	УК-7.2 УК-9.1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых резервированных систем. /Пр/	6	4	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	По форме "Групповая работа"
3.4	Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем. Контрольная работа №2 /Пр/	6	3	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	По форме "Групповая работа"
3.5	Выполнение домашнего задания и подготовка к сдаче зачета. /Ср/	6	22	ПК-2.1 УК-7.2 УК-9.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для самостоятельной подготовки к контрольной работе № 1 (ПК-2.1-31,У1; УК-7.2,-31,У1; УК-9.1-31,У1)

- Средняя наработка подшипника скольжения уравновешивания шпинделей равна 44 сут. Вероятность безотказной работы в момент времени $t=44$ сут, $P(t)=0,368$.
Определить вероятность отказа в межремонтный период $t_p=30$ сут.
- Секция транспортного рольганга содержит 20 роликов. Нарботки роликов описываются распределением Вейбулла с параметрами $a=150$, $b=2$.
Определить возможное число отказов роликов:
а) на интервале $[0, 120]$ сут;
б) на интервале $[120, 150]$ сут;
в) на интервале $[120, 150]$ сут при безотказной работе до момента времени $t=120$ сут.
- Известно, что время восстановления работоспособности линии привода валков описывается логарифмически нормальным распределением $m=0,5$, $*=0,2$.
Определить среднее время восстановления работоспособного состояния и вероятность восстановления работоспособного состояния за 2 ч.
- Зубчатые муфты распределительного редуктора в количестве 5 шт. выходят из строя по износу. Известно, что их средняя наработка $T=100$ сут, стандарт. $*=30$ сут.
Определить возможное число отказов муфт в межремонтный период $t=60$ сут.
- По условиям примера 4 определить возможное число отказов муфт в следующий межремонтный период, если принято решение не проводить текущий плановый ремонт.
- Нарботки секции транспортного рольганга описываются распределением Вейбулла с параметрами $a=60$, $b=2,0$. В межремонтный период $t_p=60$ сут отказов не было. Было принято решение не проводить плановый ремонт.
Определить число отказов секции в следующий межремонтный период.
- По условиям примера 6 определить величину средней наработки и интенсивность отказов в конце межремонтного периода.
- По условиям примера 6 найти показатели безотказности в момент времени $t=50$ сут.
- Нарботка пружин механизма уравновешивания верхнего шпинделя описывается экспоненциальным распределением с параметром $*=0,025$.
В какой момент времени с начала эксплуатации вероятность безотказной работы будет равна 0,8 и какова вероятность отказа в данный момент времени?

Вопросы для самостоятельной подготовки к контрольной работе № 2 (ПК-2.1-31,У1; УК-7.2,-31,У1; УК-9.1-31,У1)

- Отказы в секции транспортного рольганга, состоящей из 20 роликов, происходят с интенсивностью $*=0,04=const$. Восстановление работоспособного состояния осуществляется путем замены ролика в сборе. Межремонтный период $t_p=30$ сут.
Определить вероятность появления хотя бы одного отказа в этот период. Определить вероятность появления одного отказа за тот же период.
- Отказы в механизме уравновешивания шпинделей связаны с поломкой пружин и описываются экспоненциальным распределением с параметром $*=0,05$. Межремонтный период $t_p=30$ сут. Определить необходимое количество пружин на год.
- Отказы шарнира универсальных шпинделей рабочей клетки прокатного стана описываются распределением Вейбулла с параметрами $a=80$ сут, $b=3$. Восстановление работоспособного состояния осуществляется путем замены комплекта вкладышей.

- Определить необходимое количество комплектов вкладышей на 1 месяц.
4. В результате осуществления технических мероприятий было достигнуто повышение средней наработки комплекта вкладышей (данные примера 3) в 2 раза. Коэффициент вариации остался неизменным. Стоимость комплекта вкладышей возросла в 1,5 раза. Определить, является ли эффективным проведенное мероприятие (без учета затрат на замену и потерь производства).
 5. Для условий примера 3 затраты на восстановление работоспособного состояния шарнира универсального шпинделя составляют 10 усл.ед., потери производства 15 усл.ед. Стоимость комплекта вкладышей 200 усл.ед. Определить, какие расходы можно понести на проведение мероприятий:
 - а) по повышению средней наработки в 2 раза и неизменном коэффициенте вариации.
 - б) по снижению коэффициента вариации в 2 раза и неизменной средней наработки.
 6. Наработки подшипника скольжения механизма уравнивания шпинделей описываются экспоненциальным распределением с параметром $\lambda=0,02$. Установить, на сколько должна быть повышена средняя наработка до отказа, чтобы снизить расход подшипников за год в 2 раза.
 7. Для условий примера 6 определить вероятность безотказной работы подшипника скольжения в межремонтный период $t_p=60$ сут до и после повышения средней наработки.
 8. Средняя наработка комплекта вкладышей шарниров универсальных шпинделей линии привода валков $T=50$ сут. Межремонтный период $t=30$ сут. Определить гарантированное количество комплектов вкладышей на межремонтный период.
 9. Ходовые колеса (в количестве 8 колес) механизма передвижения моста крана имеют среднюю наработку $T=600$ сут. Нижняя, доверительная граница средней наработки $T=500$ сут при доверительной вероятности $q=0,95$. Определить необходимое количество запасных колес на 1 год.

Вопросы для самостоятельной подготовки к зачету. (ПК-2.1-31,У1,В1; УК-7.2- 31,У1,В1; УК-9.1- 31,У1,В1)

- 1 Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.
- 2 Показатели безотказности и их характеристика.
- 3 Интенсивность отказов и ее сущность.
- 4 Наиболее вероятное распределение для описания внезапных отказов. Свойства.
- 5 Наиболее вероятное распределение для описания постепенных отказов. Свойства.
- 6 Закон Вейбулла, область применения, свойства.
- 7 Что характеризует распределение Пуассона. Область применения.
- 8 Единичные и комплексные показатели ремонтпригодности, характеристика.
- 9 Испытание на надежность. Основные условия.
- 10 Пути повышения безотказности.
- 11 Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.
- 12 Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.
- 13 Условия приработки трущихся поверхностей.
- 14 Виды изнашивания и их краткая характеристика.
- 15 Виды смазки и их краткая характеристика.
- 16 Условия реализации жидкостной смазки.
- 17 Условия реализации граничной смазки.
- 18 Общая характеристика смазочных материалов.
- 19 Свойства минеральных масел.
- 20 Свойства пластичных смазочных материалов.
- 21 Методика выбора смазочных материалов для узлов трения.
- 22 Методика выбора марки минерального масла для подшипников скольжения.
- 23 Системы смазывания и их краткая характеристика.

5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.

Темы домашних работ: (ПК-2.1-В1; УК-7.2-В1; УК-9.1-В1)

1. Количественные характеристики надежности
2. Расчет показателей надежности невозстанавливаемых нерезервированных систем.
3. Расчет показателей надежности невозстанавливаемых резервированных систем.
4. Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем

Объем каждого домашнего задания – 10-15 стр. Варианты заданий приведены в методических указаниях по выполнению домашнего задания.

Оформленное домашнее задание сдается на кафедру Металлургических технологий и оборудования. Правильно выполненное задание считается зачтенным. Домашнее задание, выполненное неверно или имеющее замечания, возвращается на доработку.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

По данной дисциплине экзамен не предусмотрен.

Дистанционно зачет проводится в LMS Canvas.

Образец заданий для зачета, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ПК-2.1; УК 7.2; УК 9.1)

ПК-2.1-31

1. Дайте определение теории надежности.

- a) наука о закономерностях возникновения отказов объектов и методов их прогнозирования, способах повышения надежности изделий при конструировании, изготовлении и эксплуатации;
- b) наука о трении, изнашивании, смазке и контактном взаимодействии поверхностей при их взаимном относительном движении;
- c) часть механики деформируемого твердого тела, которая рассматривает методы расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при одновременном удовлетворении требований надежности, экономичности и долговечности;
- d) наука, изучающая процессы разрушения твердого кускового материала на мелкие части, большая часть которых оказывается крупнее 5 мм.

ПК-2.1-У1

2. Какие переходы технического состояния оборудования возможны после отказа?

- a) из неработоспособного в исправное;
- b) из исправного в неработоспособное;
- c) из предельного в неработоспособное;
- d) из работоспособного в исправное.

ПК-2.1-В1

3. Что называется законом распределения случайной величины?

- a) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.
- b) календарное время проведения одного ремонта данного вида;
- c) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её среднего значения;
- d) генеральная совокупность всех допустимых значений случайной величины.

УК-7.2-31

4. Что понимается под наработкой?

- a) вероятность того, что в наугад взятый момент в стационарном режиме элемент будет исправен;
- b) объем работы, выполненный оборудованием за определенный период времени;
- c) продолжительность работы оборудования, измеряемая в единицах времени;
- d) вероятность того, что в течение заданного интервала времени произойдет отказ.

УК-7.2-В1

5. Какие элементы и системы называют восстанавливаемыми?

- a) элементы и системы, которые в случае отказа заменяют новыми;
- b) элементы и системы, которые в случае отказа подвергаются восстановлению;
- c) часть системы, предназначенная для выполнения определенных функций и неделимая на составные части при данном уровне рассмотрения;
- d) множество элементов и связь между ними, образующих некоторую целостность.

УК-7.2-В1

6. Какое техническое состояние оборудования является предельным?

- a) состояние объекта, при котором он полностью соответствует требованиям нормативно-технической документации;
- b) состояние объекта, при котором значения параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации;
- c) состояние объекта, при котором восстановление его исправного или работоспособного состояния недопустимо или нецелесообразно;
- d) состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно.

УК-9.1-31

7. Какое отказ оборудования называется постепенным?

- a) Отказ, вызванный скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта.
- b) Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации.
- c) Отказ, являющийся следствием ошибок конструирования или нарушения установленных правил или норм проектирования.
- d) Отказ из-за нарушений установленных правил и (или) условий эксплуатации.

УК-9.1-В1

8. Какое дефект оборудования называется повреждением?

- a) Событие, заключающееся в нарушении работоспособности оборудования.
- b) Событие, заключающееся в нарушении исправности оборудования при сохранении его работоспособности.
- c) Отказ, являющийся следствием ошибок конструирования или нарушения установленных правил или норм проектирования.
- d) Самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора.

УК-9.1-В1

9. Что называется вероятностью суммы двух событий?

- a) Вероятность события, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий.
- b) Вероятность события, состоящее в одновременном появлении этих событий.
- c) Число, которое характеризует возможность появления события и принимает значения в диапазоне от 0 до 1.
- d) Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Шкала оценивания знаний обучающихся во время проведения контрольных мероприятий.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

При оценке домашнего задания используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Домашнее задание соответствует всем предъявляемым требованиям, правильно выполнен расчет всех параметров.

«не зачтено» - Работа не соответствует большинству предъявляемых критериев, расчеты параметров проведены с ошибками.

Оценивание ответов зачета:

«Зачет»: Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

«Не зачет»: Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы

Оценка «не явка» – обучающийся на зачёт не явился.

Критерии оценки ответов на зачете, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas:

25-15 верных ответов - «зачтено»;

14 и менее верных ответов - «не зачтено».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Н.А.Чиченёв, А.Ю.Зарапин, С.М.Горбатьюк	Надёжность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: Курс лекций : N 1349	М.: МИСиС, 2008, http://elibrary.misis.ru	20
Л1.2	Сибикин Ю.Д.	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебник	Директ-Медиа, 2020, URL: http://biblioclub.ru/index	0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Ю.В.Жиркин	Надёжность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: Учебник	Магнитогорск: МГТУ, 2002,	14

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Н.А.Чиченёв, Н.В.Пасечник, Ю.А.Зарапин	Надёжность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: Метод. указания: N 1346	М.: МИСиС, 2008, http://elibrary.misis.ru	20
Л3.2	Р.Р. Дема,Т.В. Степыко	Математическая теория надежности: Методическое пособие	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, http://nf.misis.ru/	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российская научная электронная библиотека
Э2	КиберЛенинка
Э3	НФ НИТУ "МИСиС"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	1.MicrosoftOffice 2007;
6.3.1.2	2.Windows 7;

6.3.1.3	3.Kaspersky Administration Kit;
6.3.1.4	4.Kaspersky Endpoint Security 10;
6.3.1.5	5.Kaspersky Endpoint Security 6;
6.3.1.6	6.Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.7	7.Microsoft Teams
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Курс математическая теория надежности в системе Canvas

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
<p>Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».</p> <p>Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) зарегистрироваться на курсе. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС; 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.; 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам; 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»; 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Математическая теория надежности Иванов И.И. БТМО-17_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате. Работа, подгружаемая для проверки, должна: <ul style="list-style-type: none"> - содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости); - быть оформлена в соответствии с требованиями. <p>Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»; 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость; 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь; 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки; 10) проявлять регулярную активность на курсе. <p>Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слушать лекции; - работать на практических занятиях; - быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00; - осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»). <p>При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой. Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.</p> <p>При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае</p>	

невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.