



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Автор Никулин Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 10 от 16.05.2020г.).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» являются:

- формирование у выпускников научного представления об основных закономерностях изменения технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов, возникновения их отказов и неисправностей;
- изучение основ теории надежности, выработка рациональной стратегии использования, обеспечивающей эффективность функционирования транспортно-технологических машин и комплексов;
- изучение основных показателей надежности, методов сбора информации и статистической обработки информации о надежности;
- освоение методов расчета надежности элементов, испытания их на надежность, прогнозирования и повышения надежности.

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-20	Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Пороговый уровень		
		Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
		Продвинутый уровень		
		Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых,	Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые,	Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных,

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	полигонные, приемосдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
		<b>Высокий уровень</b>		
		Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемосдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-21	Готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	<b>Пороговый уровень</b>		
		Порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений	Проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений
		<b>Продвинутый уровень</b>		
		Порядок проведения измерительного эксперимента при	Проводить измерительный эксперимент при	Готовностью проводить измерительный

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		обеспечении требуемой точности и оценки результатов измерений	обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений	эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений
		Высокий уровень		
		Порядок проведения измерительного эксперимента при обеспечении требуемой точности и оценки результатов измерений с помощью заданных критериев	Проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений с помощью заданных критериев	Готовностью проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений с помощью заданных критериев
ПК-40	Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Пороговый уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
		Продвинутый уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса
		Высокий уровень		
		Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности	Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности	Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
		транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления	работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части (1БВ12) учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Математика»; «Теоретическая механика»; «Теория механизмов и машин»; «Детали машин и основы конструирования»; «Технология конструкционных материалов»; «Материаловедение».

Дисциплина является опорой для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности»; «Экономика предприятия АТП»; «Основы работоспособности технических систем»; «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования»; «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
5	очная	18		18	72		зачет
8	заочная	6		6	92		зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения:

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Введение. Основные понятия	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основные показатели надежности автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Элементы теории вероятностей и математической статистики	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Система сбора информации о надежности автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы статистической обработки информации о надежности автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы прогнозирования показателей надежности автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы расчета надежности составных частей автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Испытания автомобилей на надежность	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Методы повышения надежности автомобилей	2		2	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Всего часов	18		18	72	
Зачет				-	

Заочная форма обучения:

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Введение. Основные понятия	0,5		0,5	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основные показатели надежности автомобилей	1		0,5	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Элементы теории вероятностей и математической статистики	0,5		1	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Система сбора информации о надежности автомобилей	0,5		0,5	12	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы статистической обработки информации о надежности автомобилей	1		1	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы прогнозирования показателей надежности автомобилей	0,5		0,5	12	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Основы расчета надежности составных частей	0,5		1	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
автомобилей					
Испытания автомобилей на надежность	1		0,5	10	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Методы повышения надежности автомобилей	0,5		0,5	8	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Всего часов	6		6	92	
Зачет				4	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- показ демонстрационного материала;
- короткие дискуссии;
- техника обратной связи с аудиторией;
- сравнение теории с практикой;
- анализ и синтез технических решений;
- собеседование;
- деловая игра и поиск оптимального решения;
- метод разбора конкретных ситуаций и др.

Используя видеоролики (сайт YouTube) и проекционную аппаратуру, демонстрируются отдельные фрагменты по изучаемой теме.

Применяются технологии презентации в виде слайдов, выполненных в программе Power Point. По отдельным темам дисциплины проводятся дискуссии, собеседования.

Средства активизации по каждому виду занятий:

а) при лекционном преподавании – постановка цели и задачи, демонстрация слайдов, обзор ситуаций, техника обратной связи и др.;

б) при проведении практических занятиях – короткие дискуссии, разбор конкретных ситуаций, аргументация фактов, сравнение теории с практикой, анализ и синтез, деловая игра, поиск оптимального решения в условиях неопределенности и др.

По дисциплине «Основы теории надежности» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
Л	Введение. Основные понятия	0,40	Подбор примеров из практики	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Основные показатели надежности автомобилей	0,40	Слайды по показателям надежности	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Элементы теории вероятностей и математической статистики	0,40	Сравнение теории с практикой	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Система сбора информации о надежности автомобилей	0,40	Анализ возможных ситуаций	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Основы статистической обработки информации о надежности автомобилей	0,40	Применение метода логического рассуждения	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Основы прогнозирования показателей надежности автомобилей	0,40	Анализ и синтез технических решений	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Основы расчета надежности составных частей автомобилей	0,40	Сравнение теории с практикой	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Испытания автомобилей на надежность	0,40	Видеоролик по ресурсным испытаниям	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Л	Методы повышения надежности автомобилей	0,40	Дискуссия по вопросу эксплуатационных методов	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Составление вариационного ряда показателей надежности	0,40	Выявление основных факторов, влияющих на показатели надежности	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Расчет показателей безотказности, долговечности	0,40	Анализ возможных ситуаций	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Расчет показателей ремонтпригодности, комплексных показателей надежности	0,40	Примеры из практики	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Статистическая обработка данных по показателям надежности	0,40	Акцент на актуальность	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Проверка статистического ряда на соответствие теоретическому закону распределения случайных величин	0,40	Сравнение расчетных и нормативных значений	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Выравнивание вариационных рядов линейным и нелинейным уравнениями	0,40	Приобретение навыков прогнозирования	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Расчет надежности и резервирования сложных технических систем	0,40	Синтез и анализ	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Проведение многофакторных исследований и обработка результатов	0,40	Применение метода логического рассуждения	ПК-20, ПК-21, ПК-40
Пр	Исследование потока заявок на обслуживание	0,40	Примеры из практики	ПК-20, ПК-21, ПК-40

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### Тематика самостоятельной работы:

1. Надежность и физический смысл этого понятия.
2. Основные свойства, характеризующие надежность.
3. Состояния автомобиля с точки зрения теории надежности.
4. Показатели безотказности.
5. Показатели долговечности.
6. Комплексные показатели надежности.
7. Классификация отказов составных частей автомобилей.
8. Закономерности изменения технического состояния машин.
9. Факторы, влияющие на надежность автомобилей.
10. Непрерывные и дискретные случайные величины, их характеристики.
11. Дифференциальная и интегральная функции распределения показателей надежности.
12. Основные соотношения для количественных характеристик надежности.
13. Применение теоретических законов распределения для описания потока отказов автомобилей.
14. Параметры теоретических законов распределения непрерывных случайных величин.
15. Параметры теоретических законов распределения дискретных случайных величин.
16. Объем выборки статистических данных о надежности автомобилей.
17. Применение закона Пуассона при анализе потока отказов.
18. Критерий Пирсона, как основной принцип согласованности экспериментального и теоретического распределений.
19. Сбор информации о надежности объектов в эксплуатации.
20. Схема сбора информации о надежности автомобилей.
21. Достоверность, точность, полнота и однородность информации о надежности автомобилей.
22. Проверка информации на выпадающие точки.
23. Статистическая обработка опытной информации о надежности автомобилей.
24. Основные статистические оценки показателей надежности автомобилей.
25. Критерии согласия опытного распределения с теоретическим.
26. Связь показателей надежности системы и ее элементов.
27. Основы расчета надежности невосстанавливаемых деталей.
28. Основы расчета надежности восстанавливаемых деталей.
29. Надежность резервированных систем.
30. Надежность последовательного соединения элементов системы.
31. Надежность параллельного соединения элементов системы.

32. Надежность смешанного соединения элементов системы.
33. Назначение и виды испытаний на надежность автомобилей.
34. Стандартные планы испытаний автомобилей на надежность.
35. Назначение и виды испытаний автомобилей на надежность.
36. Определительные испытания на надежность.
37. Контрольные испытания на надежность.
38. Полигонные испытания автомобилей на надежность.
39. Многофакторные испытания на надежность.
40. Прогнозирование изменения показателей надежности автомобилей.
41. Связь показателей надежности системы и элементов.
42. Корреляционная зависимость между показателями надежности.
43. Сущность и применение метода наименьших квадратов в решении задач надежности.
44. Ускоренные испытания автомобилей на надежность.
45. Методы повышения надежности автомобилей при эксплуатации.
46. Показатели ремонтпригодности.
47. Конструктивные методы повышения надежности автомобилей.
48. Технологические методы повышения надежности автомобилей.
49. Характеристика основных этапов жизненного цикла автомобиля.
50. Сущность метода экспертных оценок качества и надежности автомобилей.

#### Индивидуальные задания:

1. Предмет и значение науки о надежности.
2. Предпосылки возникновения и развития теории надежности.
3. Основные направления развития теории надежности.
4. Основные понятия и определения теории надежности.
5. Классификация и причины возникновения отказов.
6. Параметр потока отказов. Средняя наработка на отказ. Интенсивность отказов.
7. Простые и сложные системы в теории надежности.
8. Единичный показатель надежности. Комплексный показатель надежности.
9. Расчетный показатель надежности. Экспериментальный показатель надежности.
10. Эксплуатационный показатель надежности.
11. Показатели безотказности. Показатели долговечности.
12. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.
13. Основные технические состояния объекта.
14. Исправное состояние. Неисправное состояние.
15. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние.
16. Предельное состояние. Критерий предельного состояния.
17. Отказ. Критерий отказа. Причина отказа. Последствия отказа.

18. Ресурсный отказ. Независимый отказ. Зависимый отказ.
  19. Внезапный отказ. Постепенный отказ. Сбой. Перемежающийся отказ.
  20. Явный отказ. Скрытый отказ.
  21. Конструктивный отказ. Производственный отказ.
  22. Эксплуатационный отказ. Деградационный отказ
  23. Продолжительность или объем работы объекта.
  24. Нарботка до отказа. Нарботка между отказами.
  25. Вероятность восстановления. Среднее время восстановления.
  26. Ресурс. Остаточный ресурс. Назначенный ресурс.
  27. Срок службы. Назначенный срок службы. Назначенный срок хранения.
  28. Законы распределения показателей надежности.
  29. Определение вида и параметров закона распределения.
  30. Надежность объектов с последовательным соединением элементов.
  31. Надежность объектов с параллельным соединением элементов.
  32. Надежность объектов со смешанным соединением элементов.
  33. Надежность объектов с произвольным соединением элементов.
  34. Понятие о потоке отказов и восстановлений.
  35. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.
  36. Восстановление. Ремонт. Обслуживаемый объект. Необслуживаемый объект.
  37. Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект.
  38. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект
  39. Методы резервирования.
  40. Основной элемент. Резервируемый элемент. Кратность резерва.
- Дублирование.
41. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв.
- Общее резервирование.
42. Надежность восстанавливаемых резервированных объектов.
  43. Техико-экономическое обоснование значений показателей надежности объекта и его составных частей.
  44. Задание требований к точности и достоверности исходных данных.
  45. Задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объекта.
  46. Контроль надежности. Расчетный метод определения надежности.
  47. Испытания на безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.
  48. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность.
  49. Лабораторные испытания на надежность. Эксплуатационные испытания на надежность.
  50. Нормальные испытания на надежность. Ускоренные испытания на надежность.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<p><b>ПК-20</b> Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p><b>знать:</b> Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования <b>уметь:</b> Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемосдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования <b>владеть:</b> Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>зачтено</p>	<p>Опрос, реферат, тест, зачет</p>

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>уметь:</b> Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>владеть:</b> Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> Выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>уметь:</b> Выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>владеть:</b> Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации и подготовленных к проведению конкретного вида испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет
<p><b>ПК-21</b> Готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений</p>	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> Порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений</p> <p><b>уметь:</b> Проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений</p> <p><b>владеть:</b> Готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Порядок проведения измерительного эксперимента при обеспечении требуемой точности и оценки результатов измерений</p> <p><b>уметь:</b> Проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений</p> <p><b>владеть:</b> Готовностью проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> Порядок проведения измерительного эксперимента при обеспечении требуемой точности и оценки результатов измерений с помощью заданных критериев</p> <p><b>уметь:</b> Проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений с помощью заданных критериев</p> <p><b>владеть:</b> Готовностью проводить измерительный эксперимент при обеспечении требуемой точности и оценивать результаты измерений с помощью заданных критериев</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
<p><b>ПК-40</b> Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> Способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p> <p><b>уметь:</b> Определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p> <p><b>владеть:</b> Способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с учетом их остаточного ресурса и стоимости восстановления</p>	зачтено	Опрос, реферат, тест, зачет

При непрохождении порогового уровня ставится оценка «не зачтено».

## 7.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 7.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Введение. Основные понятия	1. Каковы цель и задачи учебной дисциплины? 2. В чем заключается физическая сущность понятия «надежность»? 3. Приведите основные свойства, характеризующие надежность.
	1. Какие состояния объекта Вы знаете? 2. Какова классификация отказов составных частей автомобилей? 3. Какие понятия теории надежности, связанные со временем, Вы знаете?
	1. Какие понятия теории надежности, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, Вы знаете? 2. Охарактеризуйте понятия «ресурс», «остаточный ресурс», «назначенный ресурс». 3. Как Вы понимаете «вероятность восстановления», «среднее

Тема (раздел)	Вопросы
	время восстановления»?
Основные показатели надежности автомобилей	1. Какие показатели надежности Вы знаете? 2. Как Вы понимаете «показатели безотказности»? 3. Приведите показатели долговечности.
	1. Сформулируйте показатели ремонтпригодности. 2. Какие показатели сохраняемости Вы можете привести? 3. Приведите комплексные показатели надежности.
	1. В чем заключается суть экономических показателей надежности? 2. Как нужно понимать «вероятность безотказной работы»? 3. К каким показателям относится «коэффициент готовности»?
Элементы теории вероятностей и математической статистики	1. Какие случайные величины Вы знаете? 2. Как Вы понимаете «функцию распределения»? 3. Приведите основные теоретические законы распределения непрерывных случайных величин.
	1. Как Вы понимаете «плотность вероятности»? 2. Какой теоретический закон распределения дискретных величин получил наибольшее применение? 3. Какие основные параметры закона нормального распределения Вы можете назвать?
	1. Какие статистические оценки распределений случайных величин Вы знаете? 2. Что выражает «среднее квадратическое отклонение» случайной величины? 3. В каких случаях применяют закон Пуассона?
Система сбора информации о надежности автомобилей	1. Каковы цель, задачи, методы сбора информации о надежности? 2. Знаете ли Вы основные требования, предъявляемые к методам сбора информации? 3. В чем заключается обработка и анализ информации о надежности автомобилей?
	1. Как Вы представляете систему сбора информации о надежности автомобилей? 2. Что такое «выборочные наблюдения» и как определяют объем выборки? 3. Как проверяют статистический ряд информации на выпадающие точки?
	1. Знаете ли Вы общие принципы построения доверительных интервалов распределения? 2. В каких случаях применяют критерий Пирсона? 3. Приведите критерии согласия, применяемые при сравнении опытного распределения с теоретическим.
Основы статистической обработки информации о надежности автомобилей	1. Приведите общие положения статистической обработки информации о надежности автомобилей. 2. Знаете ли Вы основы расчета параметров экспериментального распределения? 3. Как Вы понимаете «размах варьирования» показателей надежности?
	1. Как определяется «длина интервала варьирования»? 2. Как рассчитывают опытную и теоретическую вероятности распределения случайных величин? 3. Постройте гистограмму распределения.
	1. Как определяют «коэффициент вариации случайной величины»? 2. С какой целью определяют вид теоретического закона

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>распределения.</p> <p>3. Каков порядок использования критериев согласия?</p>
<p>Основы прогнозирования показателей надежности автомобилей</p>	<p>1. Какие цель и задачи ставятся перед прогнозированием надежности машин?</p> <p>2. Какие методы прогнозирования бывают?</p> <p>3. Как Вы понимаете «корреляционную зависимость» между переменными величинами?</p>
	<p>1. Как Вы понимаете «функциональную зависимость» между переменными величинами?</p> <p>2. Как определяют «коэффициент линейной корреляции»?</p> <p>3. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?</p>
	<p>1. Знаете ли Вы порядок расчета коэффициентов линейной зависимости?</p> <p>2. Знаете ли Вы порядок расчета коэффициентов степенной зависимости?</p> <p>3. Как проводят оценку качества прогнозирования надежности машин?</p>
<p>Основы расчета надежности составных частей автомобилей</p>	<p>1. Как проводят анализ надежности сложных технических систем?</p> <p>2. Приведите классификацию методов расчета систем на надежность.</p> <p>3. Изобразите диаграмму Парето.</p>
	<p>1. Как выполняют расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем?</p> <p>2. Как выполняют расчет показателей надежности восстанавливаемых систем?</p> <p>3. Как определяют надежность систем при последовательном соединении элементов?</p>
	<p>1. Как определяют надежность систем при параллельном соединении элементов?</p> <p>2. Приведите схему смешанного соединения элементов сложной технической системы.</p> <p>3. Приведите примеры последовательного, параллельного и смешанного соединения структурных частей автомобиля.</p>
<p>Испытания автомобилей на надежность</p>	<p>1. Приведите основные виды испытаний на надежность.</p> <p>2. Какие стандартные планы испытаний на надежность Вы знаете?</p> <p>3. С какой целью проводят определительные испытания автомобилей на надежность?</p>
	<p>1. С какой целью проводят контрольные испытания автомобилей на надежность?</p> <p>2. С какой целью проводят многофакторные испытания автомобилей на надежность?</p> <p>3. Как Вы представляете «матрицу планирования многофакторного эксперимента»?</p>
	<p>1. Приведите порядок расчета коэффициентов уравнения регрессии при многофакторном эксперименте.</p> <p>2. В каких случаях применяют критерий Стьюдента?</p> <p>3. В каких случаях применяют критерий Фишера?</p>
<p>Методы повышения надежности автомобилей</p>	<p>1. Приведите методы повышения надежности автомобилей.</p> <p>2. Каковы основные правила обеспечения надежности автомобилей при серийном производстве?</p> <p>3. Как решают вопрос повышения надежности машин при их эксплуатации?</p>

Тема (раздел)	Вопросы
	1. Как Вы понимаете «метод резервирования»? 2. Приведите классификацию методов резервирования технических систем. 3. Что такое «кратность резервирования»?
	1. В чем заключается сущность «горячего» резервирования? 2. Применяется ли метод «холодного» резервирования? 3. Поясните, какое резервирование является более эффективным, резервирование надежного элемента или ненадежного элемента системы?

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

#### 7.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Какое из перечисленных свойств не является основным показателем, характеризующим надежность объектов:

а) срок службы; б) безотказность; в) долговечность; г) ремонтпригодность.

2. Надежность характеризуется...

а) безотказностью; б) коэффициентом потерь рабочего времени; в) оценкой технического состояния; г) затратами на изготовление.

3. Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять...

а) вероятность безотказной работы; б) первоначальное техническое состояние; в) работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки; г) коэффициент готовности.

4. Долговечность – свойство объекта сохранять ...

а) срок службы; б) работоспособное состояние до наступления предельного состояния; в) остаточный ресурс; г) гарантийный срок.

5. Ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем ...

- а) резервирования;
- б) изменения параметра потока отказов;
- в) восстановления отдельных элементов, вышедших из строя;
- г) технического обслуживания и ремонта.

6. Сохраняемость – свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность выполнять ... а) требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования;

- б) требуемые функции в соответствии с техническим регламентом;
- в) требуемые функции согласно инструкции по эксплуатации объекта;
- г) требуемые функции в течение нерабочего периода.

7. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации, является ...

а) неработоспособным; б) работоспособным; в) неисправным; г) исправным.

8. Предельное состояние – состояние объекта, при котором ...

- а) он перестает выполнять требуемые функции;
- б) его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна;
- в) он подлежит списанию;
- г) его дальнейшая эксплуатация опасна.

9. Отказ – событие, заключающееся в нарушении ...

- а) исправного состояния объекта;
- б) правил технической эксплуатации объекта;
- в) работоспособного состояния объекта;
- г) правил технического обслуживания объекта.

10. Ресурсный отказ – отказ, в результате которого ...

- а) объект достигает предельного состояния;
- б) объект становится неработоспособным;
- в) объект не подлежит восстановлению;
- г) объект не выполняет заданные функции.

11. С какой целью введена классификация отказов по причинам их возникновения?

- а) с целью повышения надежности;

- б) с целью проведения мероприятий для устранения причин отказов на определенной стадии создания или существования объекта;
- в) с целью определения объема работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- г) с целью назначения вида технических воздействий на объект.

12. Должна ли быть прекращена эксплуатация объекта при достижении им назначенного ресурса?

- а) это зависит от технического состояния;
- б) это зависит от срока службы объекта;
- в) нет;
- г) да.

13. Остаточный ресурс - суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до ...

- а) возникновения явного отказа;
- б) списания;
- в) перехода в предельное состояние;
- г) перехода в неработоспособное состояние.

14. Восстанавливаемый объект – объект, для которого в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния

- а) возможно;
- б) предусмотрено в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;
- в) целесообразно;
- г) предусмотрено в ремонтной документации.

15. Что подразумевается под неисправным состоянием объекта:

- а) состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;
- б) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;
- в) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;
- г) состояние объекта, при котором он не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

16. Что такое отказ:

- а) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;
- б) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;
- в) событие, заключающееся в выходе одного из параметров технического состояния объекта за допустимые пределы;
- г) событие, заключающееся в выходе двух и более параметров технического состояния объекта за допустимые пределы.

17. Приведите правильное определение понятия «наработка»:

- а) календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние;
- б) календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния;
- в) календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой наступает отказ;
- г) продолжительность или объем работы объекта.

18. Что подразумевается под восстановлением:

- а) процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния;
- б) процесс наладки или замены отказавшего элемента;
- в) процесс регулирования технического состояния объекта;
- г) процесс замены отказавшего элемента.

19. Одним из основных свойств объекта является непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. Как называется данное свойство объекта?:

- а) безотказность; б) долговечность; в) ремонтпригодность; в) сохраняемость.

20. Какое из перечисленных свойств не применяется для оценки безотказности:

- а) вероятность безотказной работы; б) средняя наработка до отказа; в) параметр потока отказов; г) распределение отказов.

21. Какое из приведенных свойств не относится к простейшему потоку:

- а) стационарность; б) параллельность; в) ординарность; г) отсутствие последствия.

22. При каком значении коэффициента вариации считают, что распределение случайной величины подчиняется нормальному закону:

- а) больше 0,5; б) меньше 1,0; в) больше 0,33; г) меньше или равен 0,33.

23. Как определяют коэффициент вариации случайной величины:

- а) как отношение среднеквадратического отклонения к среднему значению;  
б) как отношение дисперсии к среднему значению;  
в) как отношение среднего значения к среднеквадратическому отклонению;  
г) как отношение среднеквадратического отклонения к дисперсии.

24. При каком законе распределения случайной величины коэффициент вариации равен единице:

- а) нормальном; б) Вейбулла; в) логарифмически нормальном; г) экспоненциальном.

25. Дисперсия случайной величины составляет 25. Определить среднее квадратическое отклонение:

- а) 0,25; б) 5,0; в) 2,5; г) 125.

### **Шкала оценивания результатов тестирования**

<b>% верных решений (ответов)</b>	<b>Шкала оценивания</b>
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### **7.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов**

#### **ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (докладов)**

1. Основные свойства, характеризующие надежность.
2. Состояния автомобиля.
3. Показатели надежности автомобилей: расчетный, экспериментальный, эксплуатационный.
4. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости автомобилей.
5. Комплексные показатели надежности автомобилей.
6. Природно-климатические факторы и их влияние на надежность автомобилей.
7. Надежность функционирования системы «водитель - автомобиль».
8. Классификация отказов автомобилей.
9. Параметры и характерные особенности закона Гаусса.

10. Параметры и характерные особенности закона Вейбулла.
11. Параметры и характерные особенности экспоненциального закона.
12. Параметры и характерные особенности закона Пуассона.
13. Критерии согласия опытного и теоретического распределения данных о показателе надежности автомобиля.
13. Анализ и оценка опытного и теоретического распределения данных о показателе надежности автомобиля с помощью критериев согласия.
14. Сбор информации о надежности автомобилей в эксплуатации.
15. Точность и полнота информации о надежности автомобилей.
16. Основы расчета надежности невосстанавливаемых деталей.
17. Надежность сложных систем при последовательном и параллельном соединении элементов.
18. Надежность резервированных систем.
19. Виды испытаний автомобилей на надежность.
20. Многофакторные испытания на надежность.
21. Алгоритм математической обработки результатов многофакторных испытаний.
22. Использование линейной корреляционной зависимости при прогнозировании надежности автомобилей.
23. Методы повышения надежности автомобилей.
24. Системы массового обслуживания автомобилей.
25. Метод наименьших квадратов в задачах надежности.

### **ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Надежность и физический смысл этого понятия.
2. Состояния автомобиля с точки зрения теории надежности.
3. Показатели долговечности автомобилей.
4. Классификация отказов составных частей автомобилей.
5. Факторы, влияющие на надежность автомобилей.
6. Дифференциальная и интегральная функции распределения показателей надежности.
7. Применение теоретических законов распределения для описания потока отказов автомобилей.
8. Параметры теоретических законов распределения дискретных случайных величин.
9. Применение закона Пуассона при анализе потока отказов.
10. Сбор информации о надежности автомобилей в эксплуатации.
11. Достоверность, точность, полнота и однородность информации о надежности автомобилей.
12. Статистическая обработка опытной информации о надежности автомобилей.
13. Критерии согласия опытного распределения с теоретическим.
14. Основы расчета надежности невосстанавливаемых деталей.

15. Надежность резервированных систем.
16. Надежность параллельного соединения элементов системы.
17. Назначение и виды испытаний на надежность автомобилей.
18. Назначение и виды испытаний автомобилей на надежность.
19. Контрольные испытания на надежность.
20. Многофакторные испытания на надежность.
21. Связь показателей надежности системы и элементов.
22. Сущность и применение метода наименьших квадратов в решении задач надежности.
23. Методы повышения надежности автомобилей при эксплуатации.
24. Конструктивные методы повышения надежности автомобилей.
25. Характеристика основных этапов жизненного цикла автомобиля.

### **Шкала оценивания**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

#### **7.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР, КР и КП по дисциплине «Основы теории надежности» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

#### **7.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

##### **Вопросы для зачета**

1. Предмет и значение науки о надежности. Надежность и физический смысл этого понятия.
2. Основные свойства, характеризующие надежность.
3. Показатели безотказности. Показатели долговечности.
4. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.
5. Единичный показатель надежности. Комплексный показатель надежности.
6. Расчетный показатель надежности. Экспериментальный показатель надежности. Эксплуатационный показатель надежности.
7. Классификация отказов составных частей автомобилей.

8. Независимый отказ. Зависимый отказ. Явный отказ. Скрытый отказ.
9. Внезапный отказ. Постепенный отказ. Сбой. Перемежающийся отказ.
10. Конструктивный отказ. Производственный отказ. Эксплуатационный отказ.  
Деградационный отказ.
11. Основные технические состояния объекта. Исправное состояние.  
Неисправное состояние.
12. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние.  
Предельное состояние.
13. Непрерывные и дискретные случайные величины, их характеристики.
14. Основные статистические оценки показателей надежности автомобилей.
15. Дифференциальная и интегральная функции распределения показателей надежности.
16. Применение теоретических законов распределения для описания потока отказов автомобилей.
17. Параметры теоретических законов распределения показателей надежности.
18. Критерии согласия опытного распределения с теоретическим.
19. Проверка опытной информации на выпадающие точки.
20. Статистическая обработка опытной информации о надежности автомобилей.
21. Достоверность, точность, полнота и однородность информации о надежности автомобилей.
22. Объем выборки статистических данных о надежности автомобилей.
23. Сбор информации о надежности объектов в эксплуатации.
24. Связь показателей надежности сложной системы и ее элементов.
25. Основы расчета надежности невосстанавливаемых деталей.
26. Основы расчета надежности восстанавливаемых деталей.
27. Надежность объектов с последовательным соединением элементов.
28. Надежность объектов с параллельным соединением элементов.
29. Надежность объектов со смешанным соединением элементов.
30. Надежность объектов с произвольным соединением элементов.
31. Методы резервирования.
32. Основной элемент. Резервируемый элемент. Кратность резерва.  
Дублирование.
33. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв.  
Общее резервирование.
34. Методы прогнозирования надежности машин.
35. Сущность и применение метода наименьших квадратов в решении задач надежности.
36. Линейная и нелинейная зависимости между показателями надежности.
37. Метод экспертной оценки надежности автомобилей.

38. Назначение и виды испытаний на надежность автомобилей.
39. Определительные испытания на надежность.
40. Контрольные испытания на надежность.
41. Полигонные испытания автомобилей на надежность.
42. Многофакторные испытания на надежность.
43. Ускоренные испытания автомобилей на надежность.
44. Конструктивные и технологические методы повышения надежности автомобилей.
45. Восстановление. Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект.
46. Ремонт. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект
47. Эксплуатационные методы повышения надежности автомобилей.
48. Задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объекта.
49. Нарботка до отказа. Нарботка между отказами. Вероятность восстановления. Среднее время восстановления.
50. Техничко-экономическое обоснование значений показателей надежности объекта и его составных частей.

## **8.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### **8.2.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>ПК-20</b> Способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, прямо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>

<p><b>знать</b></p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>
<p><b>уметь</b></p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>
<p><b>владеть</b></p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств,</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний</p>	<p>Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных,</p>

	находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>ПК-21</b> Готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет готовностью проводить измерительный эксперимент и	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать

			оценивать результаты измерений	результаты измерений
<b>ПК-40</b> Способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет способами определения рациональных	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способами определения форм поддержания

	технологических машин и оборудования	транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
--	--------------------------------------	---	---	--

### 7.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Основы теории надежности» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-20	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: выполнение в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять в составе коллектива исполнителей лабораторные, стендовые, полигонные, приемо-сдаточные и иные виды испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
ПК-21	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: порядок проведения измерительного эксперимента и оценки результатов измерений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	
ПК-40	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся свободно применяет полученные навыки,	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	соответствие следующих знаний: способы определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	соответствие следующих умений: определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	в полном объеме владеет способами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний,

умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
--

## 8. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет». Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); -

информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает: - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

## 10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511258>

Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518263>

### Дополнительная литература

Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496511>

Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519084>

### Периодика

1. 5 колесо : отраслевой журнал. <https://5koleso.ru>. - Текст : электронный.
2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.sibadi.org/jour/index>. - Текст : электронный.

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль,

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. Свободный доступ
Все об автомобильных марках <a href="https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/">https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/</a>	Описание истории создания автомобилей в мире и в России. Свободный доступ
История автомобилей <a href="https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html">https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html</a>	Автомобиль величайшее изобретение, навсегда изменившее человечество. История развития автомобиля тесно связана с великими изобретателями и инженерами. Но в отличие от других крупных изобретений, оригинальная идея автомобиля не может быть приписана одному человеку. Над ней работали множество людей из разных стран мира. На этом сайте речь пойдет о начальном этапе развития автомобиля. Свободный доступ
Научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе. Свободный доступ
Трактор. История развития тракторной техники <a href="http://i-kiss.ru/rubrika/traktora">http://i-kiss.ru/rubrika/traktora</a>	Трактор - это самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйственных, дорожно-строительных, землеройных, транспортных и других работ в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами, механизмами и приспособлениями. Слово «трактор» происходит от английского слово «track». Трак - это основной элемент, из которого собирается гусеница. Свободный доступ
Профессия инженер-механик <a href="https://www.profguide.io/professions/injener_mehanik.html">https://www.profguide.io/professions/injener_mehanik.html</a>	Инженер-механик (mechanical engineer) – это специалист, который занимается проектированием, конструированием и

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	эксплуатацией механического оборудования, машин, аппаратов в различных сферах производства и народного хозяйства. Свободный доступ
<p>Федеральный портал «Российское образование»  <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой организацией Ассоциация является юридическим лицом	Координация деятельности членов Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	<a href="https://www.asmap.ru/index.php">https://www.asmap.ru/index.php</a>
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	<a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a>
Ассоциация «Российские автомобильные	РОАД	Некоммерческая организация – объединение	Координация предпринимательской деятельности,	<a href="https://www.asroad.org/">https://www.asroad.org/</a>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
дилеры»		юридических лиц	представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 2156	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор №

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 2156 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

#### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

#### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и

дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;

- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Основы теории надежности» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Основы теории надежности» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.

