

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического
института
(должность)



Лоцев Г.В.
(ФИО)
02.09.2026 г.

Основы работоспособности технических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план Направление 23.03.03 - РФ, 670200 - КР Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль "Автомобильный сервис"

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 42
самостоятельная работа 65,8

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	11			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	24	24	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42,2	42,2	42,2	42,2
Сам. работа	65,8	65,8	65,8	65,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Элеманов Чоро Зарлыкович

д.т.н., профессор, Глазунов Дмитрий Владимирович



Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Советбеков Болотбек Советбекович

к.т.н., доцент, Алсеитов Мирлан Тилегенович



Согласовано РОП: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Кожевникова А.Н.



Рабочая программа дисциплины

Основы работоспособности технических систем

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:

Направление 23.03.03 - РФ, 670200 - КР Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль "Автомобильный сервис"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Основы работоспособности технических систем

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать у студентов систему научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки работоспособности технических систем, являющихся объектами инженерной и управленческой деятельности будущего специалиста (автомобили, технологические машины и оборудование, сервисные предприятия и др.)
1.2	В дисциплине рассмотрены вопросы работоспособности и надежности машин. Показано влияние нагрузок в машинах на изменение работоспособности деталей машин и приведены общие требования к конструированию и изготовлению деталей машин. Рассмотрены требования к материалам деталей машин, особенности использования композиционных материалов для деталей автомобилей и избирательный перенос металлов в узлах трения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.4
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы инженерного творчества	
2.1.2	Управление техническими системами	
2.1.3	Организация и технология ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
2.1.4	Технологическая (производственно-технологическая) практика	
2.1.5	Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей	
2.1.6	Системы ТО и ремонта	
2.1.7	Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
2.1.8	Основы научных исследований	
2.1.9	Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
2.1.10	Надежность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Диагностика систем обеспечивающих безопасность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
2.2.2	Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей	
2.2.3	Основы научных исследований	
2.2.4	Междисциплинарная государственная итоговая аттестация по национально-региональному компоненту	
2.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов

Знать:

Уровень 1	наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, в области реализации управленческих решений по организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников, приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала
Уровень 2	исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, риск и определять меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования
Уровень 3	методы поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, системы технического регулирования, методы оценки показателей надежности, чрезвычайные ситуации, методы и средства повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов отрасли, стратегию и тактику обеспечения работоспособности, определение нормативов технической эксплуатации, закономерное изменение технического состояния, формирование производительности

Уметь:

Уровень 1	определять наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, в области реализации управленческих решений по организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников, приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала
Уровень 2	определять соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, риск и определять меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования
Уровень 3	проводить методы поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, системы технического регулирования, методы оценки показателей надежности, чрезвычайные ситуации, методы и средства повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов отрасли, стратегию и тактику обеспечения работоспособности, определение нормативов технической эксплуатации, закономерное изменение технического состояния, формирование производительности
Владеть:	
Уровень 1	способами определения и соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, в области реализации управленческих решений по организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников, приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала
Уровень 2	способностью определять соблюдение сроков поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, риск и определять меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования
Уровень 3	системой поверки применяемых инструментов, оснастки и оборудования, планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, системы технического регулирования, методы оценки показателей надежности, чрезвычайные ситуации, методы и средства повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов отрасли, стратегию и тактику обеспечения работоспособности, определение нормативов технической эксплуатации, закономерное изменение технического состояния, формирование производительности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся теории автоматического регулирования;
3.1.2	– принципы работы, свойства, технические характеристики, конструктивные особенности технических систем;
3.1.3	- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты при работе с элементами технических систем
3.1.4	- основные понятия, термины и определения, используемые в теории надежности и теории риска; методы оценки и повышения надежности технических систем и снижения риска; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать справочный материал для определения типа математической модели и класса методов ее исследования; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности
3.2.2	- использовать научно - техническую и справочную литературу для решения конкретных задач по специальности;
3.2.3	- пользоваться контрольными системами, устройствами и приборами основных типов;
3.2.4	- оценивать влияние параметров отдельных элементов технических систем на показатели машины в целом и на этой основе осуществлять оптимальный выбор и агрегатирование названных элементов;
3.2.5	- анализировать результаты экспериментов и высказывать гипотезы о возможных причинах несовпадения результатов эксперимента с тем, что предсказывала теория;
3.2.6	- работать с технической документацией, литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками;
3.2.7	- оценивать показатели качества АС машин по данным эксплуатационных наблюдений
3.2.8	- использовать основные математические модели надежности систем для формализации задач обеспечения и управления безопасностью технологических процессов и производств; использовать справочный материал для определения типа математической модели и класса методов ее исследования; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности

3.3	Владеть:
3.3.1	- Необходимые для анализа и оценки работоспособности технических систем, являющихся объектами инженерной и управленческой деятельности будущего специалиста (автомобили, технологические машины и оборудование, сервисные предприятия и др.);
3.3.2	- математическим аппаратом теории надежности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью производства; навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска;
3.3.3	- Управляемыми параметрами систем ТО и ремонта ТиТМО;
3.3.4	- автоматическими системами, оценить ее статические и динамические свойства для специальных и транспортно-технологических, на основе знания основных законов влияния частных характеристик на показатели машин и оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основы работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин							
1.1	1. Основы работоспособности технических систем 2. Факторы снижения работоспособности технических систем /Лек/	8		ПК-2				
1.2	Анализ надежности систем и их элементов по данным эксплуатации /Пр/	8	1	ПК-2				
1.3	Расчет надежности технических систем и их элементов по данным условий эксплуатации и конструкции изделий /Пр/	8	2	ПК-2				
1.4	3. Влияние условий эксплуатации на работоспособность ТС 4. Закономерности изменения технического состояния ТС по наработке /Лек/	8	4	ПК-2				
1.5	Определение техногенного риска системы /Пр/	8	1	ПК-2				
1.6	Оценка техногенного риска системы /Пр/	8	1	ПК-2				
1.7	5. Надежность технических систем 6. Основы управления техническими системами /Лек/	8	4	ПК-2				
1.8	Расчет количественных показателей надежности восстанавливаемых объектов методом марковских процессов /Пр/	8	1	ПК-2				
1.9	Количественный анализ надежности технической системы /Пр/	8	1	ПК-2				
1.10	Основы работоспособности технических систем /Ср/	8	22	ПК-2				

1.11	7. Технологические процессы обеспечения работоспособности технических систем 8. Определение нормативных трудоемкостей /Лек/	8	2	ПК-2				
1.12	Надежность систем при резервировании /Пр/	8	1	ПК-2				
1.13	Логико-графический метод анализа надежности и риска технических систем /Пр/	8	1	ПК-2				
1.14	9. Организация и управление производством работ по ТО и ТР подвижного состава на АТП 10. Марковские случайные процессы, цепи и последовательности /Лек/	8	2	ПК-2				
1.15	Риск промышленных предприятий и его оценка /Пр/	8	2	ПК-2				
1.16	Исследование надежности технических систем с помощью элементов теории вероятности /Пр/	8	1	ПК-2				
1.17	Диагностика как метод управления работоспособностью ТС /Лек/	8	2	ПК-2				
1.18	2. Построение и расчет структурных схем надежности сложных систем /Пр/	8	2	ПК-2				
1.19	Исследования применения законов распределения отказов /Пр/	8	2	ПК-2				
1.20	Закономерности изменения технического состояния машин /Ср/	8	22	ПК-2				
1.21	Пути повышения работоспособности технических систем /Лек/	8	2	ПК-2				
1.22	Анализ показателей безопасности системы «человек – машина – среда» /Пр/	8	2	ПК-2				
1.23	Расчет характеристик изделий восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических систем /Пр/	8	2	ПК-2				
1.24	Безопасность технических систем /Лек/	8	2	ПК-2				
1.25	Оценка и контроль надежности технических устройств /Пр/	8	2	ПК-2				
1.26	Расчет количественных показателей надежности восстанавливаемых объектов Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов /Пр/	8	2	ПК-2				

1.27	Технологические процессы обеспечения работоспособности технических систем /Ср/	8	21,8	ПК-2				
1.28	контактная работа в период обучения /КрТО/	8	0,2	ПК-2				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания

1. Что представляют собой технические системы?
2. В чем состоит иерархичность технических систем?
3. Каковы законы развития технических систем?
4. В чем состоит транспортная стратегия России?
5. Какова генеральная цель развития технических систем?
6. Каковы стадии жизненного цикла технической системы?
7. Назовите основные виды воздействия технических систем на окружающую среду.
8. Перечислите мероприятия, позволяющие снизить уровень воздействия технических систем на окружающую среду.
9. Перечислите причины изменения технического состояния АТС, приводящие к разрушению агрегатов и частей.
10. Охарактеризуйте статическое и усталостное разрушения АТС. Приведите конкретные примеры.
11. Перечислите виды и факторы, приводящие к коррозионному разрушению деталей и агрегатов АТС.
12. Дайте подробное описание механического разрушения с конкретными примерами.
13. Как и когда проявляется коррозионно-механическое разрушение и старение деталей?
14. Дайте краткую характеристику методов оценки качества ТО и ТР.
15. Перечислите критерии технического состояния ТС. Чем отличается статическое разрушение от усталостного?
16. Чем вызвано применение методов математической статистики и теории вероятностей для оценки надежности АТС?
17. Перечислите и дайте пояснения применяемым в теории вероятностей специфическим понятиям.
18. Что такое случайная величина и ее теоретическое и эмпирическое распределение?
19. Что мы понимаем под плотностью случайного распределения?
20. Перечислите и дайте пояснения числовым характеристикам случайного распределения.
21. Напишите выражения для определения числовых характеристик случайного распределения.
22. Перечислите законы распределения случайных величин с интерпретацией их выражений.
23. Что понимают под формой связи?
24. Дайте определение понятий «регрессия» и «корреляция».
25. Что такое метод наименьших квадратов и в каких случаях при оценке надежности изделия он применяется?
26. Каким образом можно аппроксимировать случайную выборку, нанесенную на поле размаха?
27. Для каких целей применяют закономерность I вида и как ее построить?
28. Что определяет коэффициент корреляции?
29. Что дает закономерность II вида?
30. Перечислите законы распределения случайных величин. Где они применяются?
31. Что представляет собой закономерность III вида?
32. Перечислите параметры функции восстановления.
33. Как рассчитать X Пирсона?
34. Сформулируйте определение надежности.
35. Перечислите и охарактеризуйте свойства надежности.
36. Какими показателями оценивают надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий?
37. Как определить коэффициенты технической готовности и технического использования изделия?
38. Поясните классы надежности.
39. Как рассчитать надежность изделия в период нормальной эксплуатации?
40. Как рассчитать надежность при механическом изнашивании изделия?
41. Как рассчитать надежность подшипников?
42. Как рассчитать надежность резьбового соединения?
43. Что, по-вашему, означает понятие «норматив»?
44. В чем суть метода определения периодичности ТО АТС по допустимому уровню безотказности?
45. В чем суть метода определения периодичности ТО АТС по закономерности изменения параметра технического состояния?
46. В чем суть технико-экономического метода определения периодичности ТО АТС?
47. Как рассчитать нормативную трудоемкость?
48. Как рассчитать остаточный ресурс изделия?
49. Проанализируйте способы определения потребности в запасных частях.
50. Как определить норму расхода запасных частей?
51. В чем состоят особенности функционирования автосервиса?
52. Каковы состояние и перспективы развития автосервиса в России?
53. В чем преимущества и недостатки планово-предупредительной системы ТО и Р?

54. Что представляет собой производственная программа ТО и Р автомобилей?
55. Что представляют собой корректирующие коэффициенты?
56. Как рассчитать годовую трудоемкость ТО и Р АТС?
57. Какие виды работ входят в самообслуживание?
58. Какова трудоемкость самообслуживания?
59. Как рассчитать численность рабочих на производстве?
60. Какую роль играет информация в управлении ТС?
61. Что понимают под «управлением ТС»?
62. Что представляет собой ДС и ДЦ? Оцените их необходимость в принятии решения.
63. Какая система управления ТЭА принята в нашей стране при планово-предупредительном методе ТО и Р?
64. В чем заключаются функции ЦСУ?
65. Каковы общие принципы принятия инженерных решений при управлении ТЭА?
66. Охарактеризуйте типы моделей систем ТО и Р автомобилей.
67. Что представляют собой структурные симптомы и диагностические параметры?
68. Каковы методы и задачи диагностирования?
69. Перечислите основные понятия из раздела технической диагностики и дайте им определения.
70. Изобразите совместный график изменения диагностического параметра, функции надежности и интенсивности отказов.
71. Какими свойствами должен обладать диагностический апарат?
72. Каковы общие направления повышения работоспособности ТС?
73. Каковы методы повышения износостойких деталей?
74. Чем достигается ведущая роль конструктора в обеспечении работоспособности ТС?
75. Что необходимо предусматривать в конструкции ТС для обеспечения минимальной трудоемкости ТО и Р в эксплуатации?
76. От каких факторов в значительной степени зависит работоспособность ТС?
77. Какова задача конструктора ТС на всех стадиях ее проектирования и подготовки к производству?
78. Каковы причины предельного состояния деталей ТС?
79. Какие меры нужно принять для повышения работоспособности деталей ТС в эксплуатации?
80. Назовите основные мероприятия по обеспечению работоспособности автомобилей.
81. Каковы основные мероприятия по обеспечению работоспособности сельскохозяйственных машин?
82. Каковы нормативные показатели безопасности ТС?
83. В чем заключаются методы повышения безопасности ТС и технологических процессов?
84. В чем заключается потенциальная опасность и риск экологической безопасности при эксплуатации ТС?
85. Перечислите методы, которыми можно оценить опасные ситуации.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

курсовая работа не предусмотрена

5.3. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания для определения уровня освоения дисциплины.

«отлично» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций.

«хорошо» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций.

«удовлетворительно» - обучающийся изложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практические задания, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций.

«неудовлетворительно» - обучающийся изложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, неправильно выполнил практические задания, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, не показала пороговый уровень сформированных компетенций.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы.
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
- Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (4 семестр-экзамен) - совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ:

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетные книжки, которые они предъявляют преподавателю в начале экзамена.

На итоговом контроле студент должен, верно ответить на 3 вопроса билета, за 45 минут.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
4. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план выполнения, а затем приступить к заданию и сделать качественный вывод.
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий.
7. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска.

Отработка практических и лабораторных занятий:

УП: b23030330_21_1 этк.plx стр. 10

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке.

Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска. Пропущенные студентом без уважительной причины практические и лабораторные занятия отрабатываются не более одного занятия в день.

Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического или лабораторного занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий

Примерная тематика рефератов по дисциплине

1. Анализ надёжности и резервирование технической системы.
2. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.
3. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.
4. Анализ надёжности системы и техногенного риска на основе методов надёжности.
5. Анализ проблем надёжности и технической диагностики машин и аппаратов
6. Анализ основных источников техногенных нагрузок на природные объекты в Республике Адыгея.
7. Организация системы экологического риск-менеджмента на предприятии.
8. Оценка надёжности человека, как звена сложной технической системы.
9. Определение показателей надёжности технических элементов и систем.
10. Определение безотказности системы с учетом структуры алгоритма и различных видов отказов.
11. Расчет надёжности технической системы и построение диагностической модели объекта.
12. Экспериментальная проверка надёжности технической системы.
13. Определения показателей надёжности систем простейших структур.
14. Определения показателей электроэнергетических систем.
15. Влияние экономических факторов на надёжность технической системы..

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля для студентов ОФО

1. Значение теории надёжности в формировании специальности в области безопасности технологических процессов и производств.
2. Технические системы безопасности.
3. Типовые локальные технические системы и средства безопасности.
4. Причины совершения ошибок.
5. Первостепенное значение надёжности в современных технических системах.
6. Обобщенные объекты надёжности (изделие, элемент, система).
7. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы (определения, примеры).
8. Надёжность как способность выполнять заданные функции. Влияние надёжности на безопасность системы.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Определения: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, исправность, неисправность, отказ.
 2. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, параметр потока отказов; особенности применения.
 3. Показатели долговечности: ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс, срок службы, срок гарантии; особенности применения.
 4. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости: среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент технического использования.
 5. Классификация отказов по значимости (критические, существенные и несущественные).
 6. Классификация отказов по характеру возникновения (внезапные, постепенные и систематические).
 7. Классификация отказов по характеру обнаруживаемости (явные и скрытые).
 8. Классификация отказов по причине возникновения (конструкционные, технологические и эксплуатационные).
 9. Классификация отказов по возможности устранения причин отказа (неустраняемые и устраняемые).
 10. Классификация отказов по характеру устранения (устойчивые, самоустраниющиеся, сбой и перемежающиеся).
- 6.2.2 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»
1. Цели и задачи дисциплины "Надежность технических систем и техногенный риск"

5.4. Перечень видов оценочных средств

Фронтальный опрос;
Аналитическое групповое задание
Защита выданных заданий и доклад по указанной тематике

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

1. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования.
2. Содержание информационного отчета по безопасности процесса.
3. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы.
4. Оценка надежности человека как звена ложной технической системы.
5. Организация и проведение экспертизы технических систем
6. Критерии надежности невосстанавливаемых объектов
7. Количественные показатели риска.
8. Оценка риска.
9. Анализ риска.
10. Управление риском.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.3. Перечень информационных и образовательных технологий****6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии**

6.3.1.1	6.3.1.1 Традиционные образовательные технологии - лекции, семинары репродуктивного типа, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных образцов. Вводные лекции: учащиеся знакомятся в свернутом виде с основными теоретическими положениями темы и общей характеристикой крупной проблемы.
6.3.1.2	6.3.1.2 Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, проблемные лекции: должна возбудить активный интерес учащихся, ведущий к самостоятельному поиску ответа на поставленную проблему на практических занятиях; обобщающие лекции перед очередным модулем: анализ изученных ранее проблем на основе обобщения и систематизации знаний, полученных учащимися на предшествующих занятиях по теме; лекции - информации с визуализацией, отчет по СРС - дискуссия по актуальным проблемам, разбор конкретных вопросов, обсуждение проблемных ситуаций и решение ситуационных задач в малых группах.
6.3.1.3	6.3.1.3 Информационные образовательные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы.
6.3.1.4	6.3.1.4
6.3.1.5	6.3.1.5 Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине.
6.3.1.6	6.3.1.6 На организационном или первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов те условия и требования, которые должны соблюдаться в течение всей работы над этой дисциплиной.

6.3.1.7	6.3.1.7 Порядок изучения и контроля данной дисциплины включает следующие пункты:
6.3.1.8	
6.3.1.9	УП: b23030330_21_1этк.plx стр. 13
6.3.1.10	6.3.1.8 - виды, время и форма проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний;
6.3.1.11	6.3.1.9 - критерии и правила оценки ответов студентов;
6.3.1.12	6.3.1.10 - способ и шкала оценивания при проведении контрольных мероприятий всех видов;
6.3.1.13	6.3.1.11 - учёт, с возможной оценкой в баллах, всех действий студента, связанных с изучением данной дисциплины (пропуски занятий - по уважительной и неуважительной причинам; позитивная активность на занятиях; демонстрация заинтересованности и результативности обучения, выполнение курсового проекта и т.д.).
6.3.1.14	6.3.1.12 Для оценки усвоения дисциплины используется 100-балльная шкала. Это максимальное количество баллов, которое может получить студент при отличном усвоении всего теоретического материала; демонстрации практических навыков при выполнении практических занятий и заданий СРС, а также самостоятельное выполнение курсового проекта
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	6.3.2.1 www.liblus.ru
6.3.2.2	6.3.2.2 www.lib.aldebaran.ru
6.3.2.3	6.3.2.3 www.studfiles.ru
6.3.2.4	6.3.2.4 www.ucheba.referat.ru
6.3.2.5	6.3.2.5 www.bibliofond.ru
6.3.2.6	6.3.2.6 www.smi-svoi.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	7.1 1. Лекционная аудитория на 38 посадочных мест (ауд. 8/215) и 36 посадочных мест (ауд.6/122);
7.2	7.2 2. Компьютерный класс на 10 посадочных мест для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа, видео-материалов;
7.3	7.3 3. Наглядные учебные пособия (методические указания для проведения практических занятий по дисциплине);
7.4	7.4 4. Интерактивная доска;
7.5	7.5 5. Проектор;
7.6	7.6 6. Набор презентации лекций по курсу;
7.7	7.7 7. Фильмы учебные по тематике курса.
7.8	7.8 Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:
7.9	7.9 Лаборатория "ТО и ремонт автомобиля" снабжена отдельными узлами, агрегатами и необходимым диагностическим оборудованием для контроля работоспособности технологических машин и оборудования.
7.10	7.10 - комплект деталей, узлов, механизмов, моделей, макетов;
7.11	7.11 - комплект инструментов, приспособлений;
7.12	7.12 - комплект учебно-методической документации;
7.13	7.13 - наглядные пособия.
7.14	7.14 - Рабочие места по количеству обучающихся;
7.15	7.15 - станки;
7.16	7.16 - приспособления;
7.17	7.17 - необходимое диагностическое оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ЛЕКЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ Надежность является комплексной дисциплиной и состоит из разделов: математическая теория надежности; надежность по отдельным физическим критериям отказов ("физика отказов"); расчет и прогнозирование надежности; мероприятия по повышению надежности; контроль надежности (испытания, статистический контроль, организация наблюдений) и техническая диагностика; теория восстановления; экономика надежности.

Современные технические средства состоят из множества взаимодействующих механизмов, аппаратов и приборов. Так, современный автоматизированный прокатный комплекс насчитывает более миллиона деталей, системы радиоуправления ракетами имеют десятки миллионов элементов, тогда как первые простейшие машины и радиоприемники состояли только из десятков или сотен деталей. Отказ в работе хотя бы одного из элементов без резервирования может привести к нарушениям в работе всей системы.

Недостаточная надежность оборудования приводит к огромным затратам на ремонт. Так, в 1984 г. было расходовано 35 млрд. руб., одна пятая часть черных металлов, одна четвертая часть станочного парка и занято на восстановлении

работоспособности оборудования более шести миллионов работников.

Из-за недостаточной надежности машины изготавливают в большем количестве, чем требуется, что приводит к перерасходу металла, излишкам производственных площадей, завышению расходов на ремонт и эксплуатацию; а физический срок службы в среднем существенно ниже срока морального износа.

Более интенсивное развитие науки о надежности в период научно-технической революции связано: с автоматизацией производства; многократным усложнением машин и их соединением в крупные комплексы (автомобили с автоматическими коробками передач, с четырьмя ведущими и управляемыми при повороте колесами и др.); с задачами безлюдной технологии (технологические комплексы станков с ЧПУ, управляемые от ЭВМ, внедрение робототехники и др.); с уменьшением металлоемкости машин, повышением их силовой, тепловой, электрической напряженности (применение деталей из пластмасс, широкое внедрение алюминиевых сплавов, композиционных материалов и др.)

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Современная теория надежности охватывает широкий круг вопросов, а именно: разработка технических условий и требований, предъявляемых к техническим системам; построение этих систем; организация их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта; замена изношенных и др.

Проблемы, охватываемые теорией надежности, условно можно разделить на два взаимосвязанных направления:

- физические основы надежности (связаны с изучением физико-химических свойств и параметров элементов изделий, происходящих в них физико-химических процессах, приводящих к отказам);
- математическая теория надежности (основана на изучении статистических, вероятностных закономерностей отказов).

Перспективное направление развития теории надежности определяется сочетанием математических методов с глубоким проникновением в физико-химическую сущность процессов, протекающих в изделии.

Термины надежности стандартизованы. Согласно ГОСТу 27.002-85 надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки. Надежность – сложный показатель, который может включать в себя такие свойства, как:

- безотказность (свойство непрерывно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния в течение некоторой наработки);
- долговечность (свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта);
- ремонтпригодность (свойство в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания);
- сохраняемость (свойство объекта непрерывно сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортировки).

Для конкретных объектов и условий эксплуатации эти свойства могут иметь различную относительную значимость. Например, для сигнальных лампочек, предохранителей надежность определяется их безотказностью; для ремонтируемых объектов (таких как металлорежущие станки, бытовые стиральные машины, автомобили) важнейшими свойствами являются долговечность, ремонтпригодность.

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

Для решения практических вопросов необходимы показатели, характеризующие степень надежности оборудования с количественной стороны. Эти количественные характеристики и называются показателями надежности.

Показатели надежности рассматриваются при государственной аттестации качества продукции. Наличие их позволяет

производить инженерные расчеты надежности, устанавливать обоснованные технические требования к надежности проектируемых изделий, делать сравнительную оценку изделий по их надежности и принимать основные решения при организации технического обслуживания и ремонта в системе ППР.

По ГОСТу 27.002.-83 и 23.642-79 все показатели надежности делят на два вида: единичные и комплексные. Единичные – количественно характеризуют только одно из свойств надежности: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и т.д. Комплексные показатели одновременно характеризуют несколько свойств надежности, например, безотказность и ремонтопригодность объекта и т.д.