

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»
для студентов специальности
23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Тольятти, 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы теории и надежности» включена в основную профессиональную образовательную программу специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____ *Н.М.Шемендюк* Н.М.Шемендюк
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», утвержденной 22.04.14 № 383.

Составил д.т.н. профессор Горшков Б.М.

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

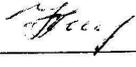
Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»

Протокол № 10 от «22» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., профессор Горшков Б.М.
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела  Н.М.Шемендюк

1. Цели освоения дисциплины

1.1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов целостной системы знаний в области теории надежности и диагностики автомобиля,
- формирование у студентов целостной системы знаний в области средств, методов и технологий надежности и диагностики, а также практического освоения указанных средств, методов и технологий.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

- ознакомление студентов с основными показателями надежности оборудования;
- получения навыков решения теоретических задач по определению интенсивности изнашивания, элементов механики разрушения материалов и влияния их на показатели надежности;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Специальность и (или) направление подготовки
1	2	3
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: ОК 9 - основные показатели надежности оборудования - исходные представления теории надежности	Практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, контрольные вопросы
Умеет: ОК 9 - ориентироваться в условиях частой смены технологий в	Практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, контрольные вопросы

профессиональной деятельности		
Имеет практический опыт: ОК 9 - проводить анализ показателей надежности в зависимости от условий эксплуатации	Практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, контрольные вопросы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части.

(базовой, вариативной)

Ее освоение осуществляется в 7 семестре очной и 8 семестре заочной форм обучения.

(указать семестр (ы))

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
Предшествующие дисциплины		
1	Метрология, стандартизация и сертификация	ОК-1-9, ПК -1.1-1.3, 2.2
2	Техническая механика	ОК-1-9, ПК -1.1-1.3, 2.3
3	Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей	ПК 1.3
Последующие дисциплины		
1	Станции технического обслуживания автомобилей	ПК 2.1
2	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта	ОК-1-9, ПК -1.1-1.3

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	102 ч.	-	102 ч.
Зачетных единиц			
Лекции (час)	28	-	6
Практические (семинарские) занятия (час)	48	-	4
Лабораторные работы (час)	-	-	-
Самостоятельная работа (час)	26	-	92
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Консультация		-	-
Экзамен, семестр.		-	-
Дифференцированный зачет, семестр	7	-	8
Контрольная работа, семестр		-	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1. Надежность как свойство качества продукции Основное содержание: 1. Качество продукции и услуг. 2. Понятия «качество» и «надежность» машин. 3. Проблемы надежности машин.	2	4		3/12	устный опрос
2	Тема 2. Основные понятия, термины и определения надежности. Основное содержание: 1. Объекты, рассматриваемые в области надежности. 2. Общие понятия. Классификация технических систем. 3. Основные состояния объекта (технической системы). 4. Переход объекта в различные состояния. 5. Виды и характеристики отказов технических систем. 6. Основные понятия, термины и определения в области надежности. 7. Показатели надежности. 8. Критерии надежности невосстанавливаемых систем. 9. Критерии надежности восстанавливаемых систем. 10. Показатели долговечности. 11. Показатели сохраняемости. 12. Показатели ремонтпригодности. 13. Комплексные показатели надежности.	4/2	16/2		3/12	устный опрос
3	Тема 3. Средства, методы и технологии работы с эксплуатационными данными о надежности изделий. Основное содержание: 1. Цели и задачи сбора	4/2	8/2		3/12	устный опрос

	<p>информации и оценки надежности машин.</p> <p>2. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий.</p> <p>3. Построение эмпирического распределения и статистическая оценка его параметров.</p> <p>4. Законы распределения времени наработки до отказа.</p> <p>5. Преобразование Лапласа.</p> <p>6. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</p>					
4	<p>Тема 4. Жизненный цикл технической системы и обеспечение требований ее качества</p> <p>Основное содержание:</p> <p>1. Структура жизненного цикла технической системы.</p> <p>2. Комплексная система обеспечения качества изделия.</p> <p>3. Оценка уровня качества и управление надежностью.</p> <p>4. Международные стандарты качества ИСО.</p>	4	6		7/22	Проверка конспектов лекций
5	<p>Тема 5. Физическая сущность процессов изменения надежности.</p> <p>Основное содержание:</p> <p>1. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин.</p> <p>2. Физико-химические процессы разрушения материалов.</p> <p>3. Классификация физико-химических процессов.</p> <p>4. Процессы механического разрушения твердых тел.</p> <p>5. Старение материалов.</p> <p>6. Отказы по параметрам прочности.</p> <p>7. Трибологические отказы.</p> <p>8. Виды изнашивания деталей автомобиля.</p> <p>9. Отказы по параметрам коррозии.</p> <p>10. Диаграмма изнашивания и методы измерения износа деталей автомобилей.</p> <p>11. Методы определения износа деталей машин.</p> <p>12. Периодическое измерение износа.</p>	6	6		4/12	устный опрос

	<p>13.Непрерывное измерение износа.</p> <p>14.Влияние остаточных деформаций и старения материалов на износ деталей.</p> <p>15.Оценка надежности элементов и технических систем автомобилей при их проектировании.</p> <p>16.Наиболее распространенные способы и методы обеспечения и прогнозирования надежности, используемые при создании машин.</p>					
6	<p>Тема 6. Диагностирование надежности автомобильного транспорта при эксплуатации.</p> <p>Основное содержание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о диагностике. 2. Основные понятия и терминология технической диагностики. 3. Значение диагностики. 4. Диагностические параметры, определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. 5. Принципы диагностирования автомобилей. 6. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта. 7. Виды диагностики автомобилей. 8. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте. 9. Диагностирование состояния цилиндропоршневой группы. 10.Концепция диагностирования техники в современных условиях. 11.Техническое диагностирование как важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий. 12.Управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования. 13.Диагностика и безопасность автомобиля. 14.Диагностика тормозной 	8/2	8	7/22	устный опрос	

системы. 15.Диагностика фар головного освещения. 16.Диагностика подвески и рулевого управления.					
Промежуточная аттестация по дисциплине.	28/6	48/4		26/92	Диф. зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
7 семестр/8 семестр			
1	Практическое занятие №1 «Развитие науки о надежности»	2	Семинар-дискуссия
2	Практическое занятие №2 «Развитие диагностики»	2	Семинар-дискуссия
3	Практическое занятие №3 «Вероятность безотказной работы»	2	Семинар-дискуссия
4	Практическое занятие №4 «Ресурс»	2	Семинар-дискуссия
5	Практическое занятие №5 «Потоки отказов, функции готовности и простоя»	2	Семинар-дискуссия
6	Практическое занятие №6 «Расчет вероятности безотказной работы и вероятность отказа невосстанавливаемых технических систем»	2	Решение разноуровневых и проблемных практических задач
7	Практическое занятие №7 «Расчет показателей надежности невосстанавливаемых технических систем»	4/2	Решение разноуровневых и проблемных практических задач
8	Практическое занятие №8 «Критерии надежности восстанавливаемых технических систем»	2	Решение разноуровневых и проблемных практических задач
9	Практическое занятие №9 «Комплексные показатели надежности технических систем»	2	Решение разноуровневых и проблемных практических задач
10	Практическое занятие №10 «Законы распределения времени наработки до отказа»	4	Семинар-дискуссия
11	Практическое занятие №11 «Расчет параметров распределений времени наработки до отказа»	4/2	Решение разноуровневых и проблемных практических задач
12	Практическое занятие №12 «Жизненный цикл автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
13	Практическое занятие №13 «Применение международных стандартов качества ИСО для контроля качества автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
14	Практическое занятие №14 «Статистические методы оценки качества автомобиля по стандартам ИСО»	4	Семинар-дискуссия
15	Практическое занятие №15 «Физико-химические процессы приводящие к отказам автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
16	Практическое занятие №16 «Износ деталей автомобиля и его влияние на качество»	2	Семинар-дискуссия

17	Практическое занятие №17 «Специальные вопросы надежности и качества автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
18	Практическое занятие №18 «Основные понятия технической диагностики автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
19	Практическое занятие №19 «Организация процесса диагностирования автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
20	Практическое занятие №20 «Сертификация, управление надежностью и безопасностью в системе диагностирования автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
21	Практическое занятие №21 «Диагностирование систем автомобиля»	2	Семинар-дискуссия
Итого за 7/8 семестр		48/4	

4.3. Содержание лабораторных работ (при наличии в учебном плане)

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ОК 9	- подготовка к практическим (семинарским) занятиям, самостоятельное изучение тем дисциплины	конспект	собеседование	26/92
Итого за 7/8 семестр				26/92

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

1. Проблемы надежности машин.
2. Классификация технических систем.
3. Основные состояния объекта (технической системы).
4. Переход объекта в различные состояния.
5. Виды и характеристики отказов технических систем.
6. Показатели надежности.
7. Критерии надежности невосстанавливаемых систем.
8. Критерии надежности восстанавливаемых систем.
9. Показатели долговечности.
10. Показатели сохраняемости.
11. Показатели ремонтпригодности.
12. Комплексные показатели надежности.
13. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий.

14. Построение эмпирического распределения и статистическая оценка его параметров.
15. Законы распределения времени наработки до отказа.
16. Преобразование Лапласа.
17. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
18. Структура жизненного цикла технической системы.
19. Комплексная система обеспечения качества изделия.
20. Оценка уровня качества и управление надежностью.
21. Международные стандарты качества ИСО.
22. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин.
23. Физико-химические процессы разрушения материалов.
24. Классификация физико-химических процессов.
25. Процессы механического разрушения твердых тел.
26. Старение материалов.
27. Отказы по параметрам прочности.
28. Трибологические отказы.
29. Виды изнашивания деталей автомобиля.
30. Отказы по параметрам коррозии.
31. Диаграмма изнашивания и методы измерения износа деталей автомобилей.
32. Методы определения износа деталей машин.
33. Периодическое измерение износа.
34. Непрерывное измерение износа.
35. Влияние остаточных деформаций и старения материалов на износ деталей.
36. Оценка надежности элементов и технических систем автомобилей при их проектировании.
37. Наиболее распространенные способы и методы обеспечения и прогнозирования надежности, используемые при создании машин.
38. Диагностические параметры, определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния.
39. Принципы диагностирования автомобилей.
40. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта.
41. Виды диагностики автомобилей. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте.
42. Диагностирование состояния цилиндропоршневой группы.
43. Концепция диагностирования техники в современных условиях.
44. Техническое диагностирование как важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий.
45. Управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования.
46. Диагностика и безопасность автомобиля.
47. Диагностика тормозной системы.
48. Диагностика фар головного освещения.
49. Диагностика подвески и рулевого управления.

Письменные работы могут быть представлены в различных формах:

- реферат - письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, художественной книги и т. п.

- эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.

- аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

- Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
- Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
- Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.
- Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.
- План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект;
- другое.

Вопросы (тест) для самоконтроля

1. Совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности
 1. Надежность.
 2. Долговечность.
 3. Качество.
 4. Ремонтопригодность.
 5. Сохраняемость.
 6. Резервирование.

2. Технические системы могут быть
 1. Невосстанавливаемыми.
 2. Гибридными.
 3. Восстанавливаемыми.
 4. Длительного и короткого времени работы.
 5. Резервированными и нерезервированными.
 6. Специальными.

3. Отказы причиной возникновения которых является нарушение установленного процесса изготовления или ремонта изделия
 1. Эксплуатационные отказы.
 2. Конструктивные отказы.
 3. Деградиационные отказы.
 4. Производственные отказы.

4. Нарботка объекта от начала его эксплуатации до возникновения первого отказа
 1. Нарботка между отказами.
 2. Время восстановления.
 3. Нарботка до отказа.
 4. Ресурс.
 5. Остаточный ресурс.

5. Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния
 1. Срок службы.
 2. Назначенный срок службы.
 3. Срок сохраняемости.
 4. Назначенный срок хранения.
 5. Назначенный ресурс.

6. Нарботка между отказами.
7. Время восстановления.
8. Нарботка до отказа.

Рекомендуемая литература

1. Зорин, В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учеб. для студентов по специальностям "Подъемно-трансп., строит., дор. машины и оборудование", "Средства аэродромно-техн. обеспечения полетов авиации", "Автомобили и автомобил. хоз-во", "Сервис и техн. эксплуатация трансп. и технол. машин и оборудования" / В. А. Зорин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 379 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990#>.

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Основы теории надежности и диагностики" [Текст] : для студентов направления 23.03.01 "Технология трансп. процессов" профиль "Орг. перевозок на автомобил. трансп." / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. В. Корнеев. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 64с.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Лекция-дискуссия	1-6		
Обсуждение проблемной ситуации	1-6	1-21	
Компьютерные симуляции		6-9, 11	
Деловая (ролевая игра)			
Разбор конкретных ситуаций	1-6	1-21	
Психологические и иные тренинги			
Слайд-лекции	1-6	1-21	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение

заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, (зачет)).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Содержание заданий для практических занятий

Темы письменных работ, эссе, докладов и т.п.

1. Становление и развитие теоретических основ науки о надежности.
2. Этапы развития работ в области надежности.
3. Состав мероприятий при проведении работ в области надежности.
4. Основные направления теоретических и практических исследований в Понятии диагностики как науки.
5. Качество продукции и услуг.
6. Понятия «качество» и «надежность» машин.
7. Проблемы надежности машин.
8. Вероятность безотказной работы элемента в течение времени t .
9. Вероятность отказа в течение времени t .
10. Среднее время безотказной работы (средняя наработка до отказа).
11. Плотность распределения времени безотказной работы.
12. Интенсивность отказа в момент времени t .
13. Функция ресурса.
14. Гамма-процентный ресурс.
15. Среднее время работы между отказами (средняя наработка на отказ).
16. Среднее время восстановления.
17. Параметр потока отказов.
18. Функция готовности.
19. Функция простоя.
20. Коэффициент готовности.
21. Коэффициент простоя.
22. Экспоненциальное распределение времени наработки до отказа;
23. Нормальное распределение времени наработки до отказа;
24. Усеченное нормальное распределение времени наработки до отказа;
25. Логарифмически нормальное распределение времени наработки до отказа;
26. Распределение Вейбулла времени наработки до отказа;
27. Распределение Эрланга времени наработки до отказа;

28. Смесь распределений времени наработки до отказа.
29. Основные составляющие жизненного цикла автомобиля.
30. Совокупность свойств автомобиля влияющего на его эффективность.
31. Классификация показателей качества автомобиля по однородности.
32. Жизненный цикл продукции по стандарту ИСО 9004.
33. Алгоритм оценки уровня качества автомобиля.
34. Международные стандарты качества ИСО серии 9000-2000.
35. Стандарты для контроля качества автомобиля.
36. Классификация методов технического контроля автомобиля.
37. Экономические показатели надежности автомобиля.
38. Метод оценки качества – расслоение данных.
39. Метод оценки качества – диаграмма Паретто.
40. Метод оценки качества – причинно-следственная диаграмма.
41. Метод оценки качества – гистограмма.
42. Метод оценки качества – диаграмма разброса.
43. Метод оценки качества – контрольная карта.
44. Метод оценки качества – контрольный листок.
45. Классификация физико-химических процессов приводящих к отказам автомобиля.
46. Классификация отказов по параметрам прочности в автомобилестроении.
47. Особенности трибологических отказов в автомобилестроении.
48. Износ деталей автомобиля.
49. Особенности отказов по параметрам коррозии материалов автомобиля.
50. Диаграмма изнашивания деталей автомобиля.
51. Методы измерения износа деталей автомобиля.
52. Процесс периодического измерения износа.
53. Процесс непрерывного измерения износа.
54. Остаточные деформации и старение материала деталей автомобиля и их влияние на износ.
55. Надежность элементов и систем автомобиля при проектировании.
56. Способы и методы обеспечения и прогнозирования надежности автомобиля.
57. Этапы обеспечения надежности механизмов автомобиля.
58. Структурная схема технического диагностирования автомобиля.
59. Основные понятия технической диагностики.
60. Предельные и допустимые значения диагностических параметров.
61. Принципы диагностирования автомобилей.
62. Схема образования диагностических параметров.
63. Организация процесса диагностирования автомобиля.
64. Виды диагностики автомобилей.
65. Процесс диагностирования агрегатов автомобилей.
66. Процесс диагностирования в системе сертификации услуг сервисных предприятий.
67. Управление надежностью и техническим состоянием автомобиля по результатам диагностирования.
68. Взаимосвязь безопасности и диагностики автомобиля.
69. Процесс диагностирования цилиндропоршневой группы.
70. Процесс диагностирования тормозной системы.
71. Процесс диагностирования внешних световых приборов автомобиля.
72. Процесс диагностирования подвески и рулевого управления.

Задания, задачи (ситуационные, расчетные и т.п.)

1. По дисциплине для проведения практических занятий разработано 50 задач:

Тема 2 – 10 задач;

Тема 3 – 10 задач;

Тема 4 – 10 задач;

Тема 5 – 10 задач;

Тема 6 – 10 задач;

Задачи (задания) представлены в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины.

Индивидуальные (групповые) задания

1. Время наблюдения за 10 автомобилями составляет месяц. В течение периода наблюдения отказал 1 автомобиль. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа.

2. На испытание было поставлено 500 однотипных ламп для фар автомобиля. За первые 3000 ч отказало 40 ламп, а за интервал времени 3000...4000 ч отказало еще 25 ламп. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа за 3000 и 4000 ч работы.

3. Проводилось испытание 100 автомобилей. Отказы автомобилей сведены в таблицу. Необходимо вычислить показатели надежности: вероятности безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов, среднее время безотказной работы.

Параметр	Исходные данные									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Интервал, ч	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Промежуток времени, ч	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Число отказавших автомобилей	1	2	2	3	1	1	5	3	2	1

4. В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой автомобильного диагностического стенда. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения стенд проработал 258 ч, к концу наблюдения наработка стенда составила 1233 ч. Требуется определить среднюю наработку на отказ.

5. Проводилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипного бортового компьютера автомобиля. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру бортового компьютера 6 отказов, по второму и третьему – 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181 ч, второго – 329 ч и третьего – 254 ч. Требуется определить наработку бортового компьютера на отказ.

6. В течение месяца наблюдались 5 автомобилей. В начальный момент наблюдения 1 из автомобилей был неработоспособен (отказ). За 200 ч наблюдения были зафиксированы отказы еще 2 автомобилей. Определить параметр потока отказов.

7. Время до отказа объекта имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 1000 ч. и средним квадратическим отклонением 300 ч.. Привести графическую иллюстрацию плотности распределения и параметра потока отказов.

8. В течении определенного периода наблюдения зафиксированы 4 отказов автомобиля. Нарботка на отказ для указанных случаев приведена в табл. Соответствующий ремонт для указанных случаев был проведен за время указанное в табл.. Определить коэффициент готовности.

Нарботка на отказ, ч				Ремонт, ч			
1000	1200	1500	1800	2	3	1	4

9. Параметр $\lambda=0,005 \text{ ч}^{-1}$ характеризует время безотказной работы элемента автомобиля, который подчинен экспоненциальному распределению. Требуется найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 50 ч и в течение 140 ч., построить графики функций надежности и плотности распределения.

10. Параметры нормального распределения времени безотказной работы элемента автомобиля: математическое ожидание 1000 ч. и среднее квадратическое отклонение 300 ч. Найти вероятность того, что элемент автомобиля проработает безотказно в течение 700 ч. Построить графики функций надежности и плотности распределения.

11. Для полученного графика вероятности безотказной работы элемента автомобиля (нормального распределения времени безотказной работы элемента автомобиля: математическое ожидание 1000 ч. и среднее квадратическое отклонение 300 ч.) определить вероятность безотказной работы элемента с учетом простоя, при этом учесть, что элемент автомобиля работает только на временных интервалах [0; 10], [30; 60], [80; 110], а на остальных интервалах элемент простаивает.

Вопросы (тест) для самоконтроля

1. Вероятность того, что фактическое время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданного значения, регламентированного нормативными документами

1. Вероятность отказа.
2. Вероятность наработки.
3. Гамма-процентное время восстановления.
4. Вероятность восстановления.
5. Среднее время восстановления.
6. Интенсивность восстановления.
7. Средняя трудоемкость восстановления.

2. Международные стандарты ИСО по системам качества включают в себя пять наименований

1. ИСО 8000, ИСО 8001, ИСО 8002, ИСО 8003, ИСО 8004.
2. ИСО 9000, ИСО 9001, ИСО 9002, ИСО 9003, ИСО 9004.
3. ИСО 1000, ИСО 1001, ИСО 1002, ИСО 1003, ИСО 1004.
4. ИСО 90000, ИСО 90001, ИСО 90002, ИСО 90003, ИСО 90004.
5. ИСО 900, ИСО 901, ИСО 902, ИСО 903, ИСО 904.

3. Дефекты из-за неправильного состава материала

1. Включения.
2. Пористость.
3. Усадочные раковины.
4. Примеси, повышающие хрупкость.
5. Неметаллические включения.
6. Расслоения.

4. Это наука, изучающая процессы изнашивания с учетом свойств материалов и смазки...

5. Временное нарушение работоспособности двигателя из-за случайного попадания воды в бензин

1. Внезапный отказ.
2. Постепенный отказ.
3. Перемежающийся отказ.
4. Восстановление.
5. Авария.
6. Сбой.

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ)

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен).

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество Элементов, <i>шт.</i>
ОК 9	<i>текущий</i>	<i>Контрольные вопросы</i>	49
	<i>промежуточный</i>	<i>зачет</i>	72

Вопросы к зачету

1. Становление и развитие теоретических основ науки о надежности.
2. Этапы развития работ в области надежности.
3. Состав мероприятий при проведении работ в области надежности.
4. Основные направления теоретических и практических исследований в Понятии диагностики как науки.
5. Качество продукции и услуг.
6. Понятия «качество» и «надежность» машин.
7. Проблемы надежности машин.
8. Вероятность безотказной работы элемента в течение времени t .
9. Вероятность отказа в течение времени t .
10. Среднее время безотказной работы (средняя наработка до отказа).
11. Плотность распределения времени безотказной работы.
12. Интенсивность отказа в момент времени t .
13. Функция ресурса.
14. Гамма-процентный ресурс.
15. Среднее время работы между отказами (средняя наработка на отказ).
16. Среднее время восстановления.
17. Параметр потока отказов.
18. Функция готовности.
19. Функция простоя.
20. Коэффициент готовности.
21. Коэффициент простоя.
22. Экспоненциальное распределение времени наработки до отказа;
23. Нормальное распределение времени наработки до отказа;
24. Усеченное нормальное распределение времени наработки до отказа;
25. Логарифмически нормальное распределение времени наработки до отказа;
26. Распределение Вейбулла времени наработки до отказа;
27. Распределение Эрланга времени наработки до отказа;
28. Смесь распределений времени наработки до отказа.
29. Основные составляющие жизненного цикла автомобиля.
30. Совокупность свойств автомобиля влияющего на его эффективность.
31. Классификация показателей качества автомобиля по однородности.

32. Жизненный цикл продукции по стандарту ИСО 9004.
33. Алгоритм оценки уровня качества автомобиля.
34. Международные стандарты качества ИСО серии 9000-2000.
35. Стандарты для контроля качества автомобиля.
36. Классификация методов технического контроля автомобиля.
37. Экономические показатели надежности автомобиля.
38. Метод оценки качества – расслоение данных.
39. Метод оценки качества – диаграмма Паретто.
40. Метод оценки качества – причинно-следственная диаграмма.
41. Метод оценки качества – гистограмма.
42. Метод оценки качества – диаграмма разброса.
43. Метод оценки качества – контрольная карта.
44. Метод оценки качества – контрольный листок.
45. Классификация физико-химических процессов приводящих к отказам автомобиля.
46. Классификация отказов по параметрам прочности в автомобилестроении.
47. Особенности трибологических отказов в автомобилестроении.
48. Износ деталей автомобиля.
49. Особенности отказов по параметрам коррозии материалов автомобиля.
50. Диаграмма изнашивания деталей автомобиля.
51. Методы измерения износа деталей автомобиля.
52. Процесс периодического измерения износа.
53. Процесс непрерывного измерения износа.
54. Остаточные деформации и старение материала деталей автомобиля и их влияние на износ.
55. Надежность элементов и систем автомобиля при проектировании.
56. Способы и методы обеспечения и прогнозирования надежности автомобиля.
57. Этапы обеспечения надежности механизмов автомобиля.
58. Структурная схема технического диагностирования автомобиля.
59. Основные понятия технической диагностики.
60. Предельные и допустимые значения диагностических параметров.
61. Принципы диагностирования автомобилей.
62. Схема образования диагностических параметров.
63. Организация процесса диагностирования автомобиля.
64. Виды диагностики автомобилей.
65. Процесс диагностирования агрегатов автомобилей.
66. Процесс диагностирования в системе сертификации услуг сервисных предприятий.
67. Управление надежностью и техническим состоянием автомобиля по результатам диагностирования.
68. Взаимосвязь безопасности и диагностики автомобиля.
69. Процесс диагностирования цилиндропоршневой группы.
70. Процесс диагностирования тормозной системы.
71. Процесс диагностирования внешних световых приборов автомобиля.
72. Процесс диагностирования подвески и рулевого управления.

Вопросы к текущему контролю

1. Проблемы надежности машин.
2. Классификация технических систем.
3. Основные состояния объекта (технической системы).
4. Переход объекта в различные состояния.
5. Виды и характеристики отказов технических систем.
6. Показатели надежности.
7. Критерии надежности невосстанавливаемых систем.
8. Критерии надежности восстанавливаемых систем.
9. Показатели долговечности.
10. Показатели сохраняемости.

11. Показатели ремонтпригодности.
12. Комплексные показатели надежности.
13. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий.
14. Построение эмпирического распределения и статистическая оценка его параметров.
15. Законы распределения времени наработки до отказа.
16. Преобразование Лапласа.
17. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
18. Структура жизненного цикла технической системы.
19. Комплексная система обеспечения качества изделия.
20. Оценка уровня качества и управление надежностью.
21. Международные стандарты качества ИСО.
22. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин.
23. Физико-химические процессы разрушения материалов.
24. Классификация физико-химических процессов.
25. Процессы механического разрушения твердых тел.
26. Старение материалов.
27. Отказы по параметрам прочности.
28. Трибологические отказы.
29. Виды изнашивания деталей автомобиля.
30. Отказы по параметрам коррозии.
31. Диаграмма изнашивания и методы измерения износа деталей автомобилей.
32. Методы определения износа деталей машин.
33. Периодическое измерение износа.
34. Непрерывное измерение износа.
35. Влияние остаточных деформаций и старения материалов на износ деталей.
36. Оценка надежности элементов и технических систем автомобилей при их проектировании.
37. Наиболее распространенные способы и методы обеспечения и прогнозирования надежности, используемые при создании машин.
38. Диагностические параметры, определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния.
39. Принципы диагностирования автомобилей.
40. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта.
41. Виды диагностики автомобилей. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте.
42. Диагностирование состояния цилиндропоршневой группы.
43. Концепция диагностирования техники в современных условиях.
44. Техническое диагностирование как важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий.
45. Управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования.
46. Диагностика и безопасность автомобиля.
47. Диагностика тормозной системы.
48. Диагностика фар головного освещения.
49. Диагностика подвески и рулевого управления.

7. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается *несформированной*, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Зорин, В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учеб. для студентов по специальностям "Подъемно-трансп., стрит., дор. машины и оборудование", "Средства аэродромно-техн. обеспечения полетов авиации", "Автомобили и автомобил. хоз-во", "Сервис и техн. эксплуатация трансп. и технол. машин и оборудования" / В. А. Зорин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 379 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990#>.

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Основы теории надежности и диагностики" [Текст] : для студентов направления 23.03.01 "Технология трансп. процессов" профиль "Орг. перевозок на автомобил. трансп." / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. В. Корнеев. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 64с.

9.2 Дополнительная литература

3. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подгот. 23.03.01 "Технология трансп. процессов" / В. Д. Мигаль, В. П. Мигаль. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2019. - 417 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1000221>.

4. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / А. В. Антонов [и

др.]. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА- М, 2015. - 575 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=479401#>

5. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Сервисное обслуживание БМП" [Электронный ресурс] : для студентов направления 15.03.02 "Технол. машины и оборудование" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. В. Корнеев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС. - 2015. - 3,08 МБ, 135 с. - Библиогр.: с.129-132. - Прил.. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины **Интернет-ресурсы**

1. Проблемы машиностроения и надежности машин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mecheng.imash.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Проект Самара Регион-63. Каталог ресурсов. ООО "КФ ЭИС" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.samara.samair.ru>. – Загл. с экрана.
3. Самарский Центр Сертификации.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.самарский-центр-сертификации.рф>. – Загл. с экрана.
4. Техтран - современная САМ система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tehtran.com/>. - Загл. с экрана.
5. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	MS Office	Пакет прикладных программ для проведения расчетов и оформления результатов.	Подготовка отчетов по практическим работам. Выполнение расчетов и оформление результатов самостоятельной работы.
2	Интернет-браузер	Программа для поиска и просмотра информации в сети Интернет.	Работа с электронными образовательными ресурсами по дисциплине.

10.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специально оборудованные кабинеты и аудитории

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов и (или) аудиторий	Основное специализированное оборудование
1	Т-104 Комплексная лаборатория автомобильных и транспортных систем, аудитория для лабораторных работ.	Автомобильные учебно-лабораторные стенды, планшеты. Экспериментальные установки современных транспортных средств (ДВС ВАЗ 2110, ВАЗ 2121, Ока 1111, освещение и сигнализация, автомобиля ВАЗ 2110, электронная система управления двигателем семейства ВАЗ и др.)
2	Т-208	Компьютерный класс

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Основы теории надежности и диагностики»

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

7 семестр

№	Виды контрольных точек	Кол-во контрольных точек	Кол-во баллов за 1 контрольную точку	Максимально возможное кол-во баллов	Сроки прохождения контрольных точек																			
					Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь			
																					Зачет. неделя	Экз. Сесс		
					1	2	3	4	5	6	7	8	Аттес. неделя	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I	Обязательные																							
1.1	Посещаемость лекций	14	1	14	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+					
1.2	Выполнение и защита практических работ	21	2	42	+	+	+	+	+	+	+	+		+	++	+	++	+	++					
1.3	Промежуточное тестирование	1	15	10									+											
1.4	Итоговое тестирование	1	20	15															+					
	Суммарный рейтинг																							
2	Творческий рейтинг																							
2.1	подготовка и защита реферата																							
2.2	подготовка доклада на научной конференции / семинаре	1	19	19										+										
	Суммарный рейтинг			100																				
	Итоговый рейтинг			100																				
III	Форма контроля			Диф. зачет															+					