

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Авторы Гринчар Николай Григорьевич, д.т.н., доцент
Фомин Владимир Иванович, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы надежности машин

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: Заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины "Основы надежности машин" являются:

- развитие у студентов навыков самостоятельного решения инженерных задач;
- расширение и углубление знаний о математических методах в теории надежности, методах обеспечения надежности на этапе разработки документации;
- освоение методики конструирования и создания надежных мехатронных систем;
- изучение методов обеспечения надежности при планировании испытаний опытных образцов и наблюдений в процессе эксплуатации машин.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы надежности машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основ математического моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

2.1.2. Материаловедение и технология конструкционных материалов:

Знания: видов материалов, их механических свойств, видов термической и химико-термической обработки, области применения

Умения: выбирать материалы в зависимости от эксплуатационных требований к ним

Навыки: прогнозирования изменения физических свойств конструкционных материалов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Техническая эксплуатация робототехнических систем

Знания: - эксплуатационные свойства мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - способы подготовки машин-роботов к эксплуатации; - систему технических средств и организационных мероприятий по обеспечению работоспособности машин-роботов; - виды и содержание испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы; - методики проведения испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы; - виды, марки, свойства и способы применения эксплуатационных материалов для мехатронных и робототехнических систем; - технологические приемы основных операций технического обслуживания и планового ремонта мехатронных и робототехнических систем; - методы, режимы и оборудование для технического диагностирования мехатронных и робототехнических систем;

Умения: - выбирать оборудование для контроля и диагностирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - выбирать оборудование для испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы; - выбирать оборудование для контроля свойств эксплуатационных материалов, применяемых; - разрабатывать технологические процессы операций технического обслуживания, сборки-монтажа мехатронных и робототехнических систем;

Навыки: - методами прогнозирования технического состояния мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. - методами обработки результатов испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы. - методами расчета потребности эксплуатационных

материалов мехатронных и ро-бототехнических систем.- методами планирования
технического об-служивания и ремонта мехатронных и ро-бототехнических систем.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании;	Знать и понимать: Влияние технических и эксплуатационных параметров изделий на узлы и агрегаты. Уметь: Учитывать технические и эксплуатационные параметры изделий при проектировании узлов и агрегатов. Владеть: Способностью учитывать эксплуатационные и технические параметры при проектировании.
2	ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	Знать и понимать: Методику контроля качества изделий в машиностроении. Порядок анализа причин нарушений технологических процессов. Уметь: Применять методы контроля качества изделий, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении Владеть: Проводить контроль качества изделий, разрабатывать мероприятия по предупреждению причин нарушений технологических процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Основы работо- способности машин	4		2/1		5	11/1	
2	6	Тема 1.1 Факторы и физические процессы ухудшения состояния машин.	2		2/1		5	9/1	
3	6	Тема 1.2 Виды состояний машин в эксплуатации. Критерии предельного состояния основных элементов машин. Виды стратегий обеспечения работоспособ-ности машин. Классифика- ция отказов элементов ма-шин.	2					2	
4	6	Раздел 2 Основные положения тео-рии надежности машин	6		4/2		10	20/2	
5	6	Тема 2.1 Термины и определения теории надежности	2				4	6	ПК1
6	6	Тема 2.2 Показатели надежности невосстанавливаемого и восстанавливаемого элементов машин.	2		2		4,5	8,5	
7	6	Тема 2.3 Надежность машин в период нормальной экс-плуатации и в период воз- никновения постепенных отказов.	2		2/2		1,5	5,5/2	
8	6	Раздел 3 Методы получения, обра-ботки информации о пока- зателях надежности машин в процессе их эксплуата-ции, испытаний	6		4/4		13	23/4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	6	Тема 3.1 Выбор плана наблюдений и определение параметров оценки точности результатов наблюдений. Выбор теоретических законов эмпирического распределения показателей надежности и определение числа объектов наблюде- ний.	2				4,5	6,5	ПК2
10	6	Тема 3.2 Проверка согласия опытного распределения показателей надежности с теоретическим. Сравнение эмпирических и теоретиче-ских функций распределе- ния по критериям согласия.	2		2/2		4	8/2	
11	6	Тема 3.3 Определение показателей надежности машин на основе наблюдений.	2		2/2		4,5	8,5/2	
12	6	Раздел 4 Расчет проектных показа-телей надежности машин по заданным критериям.	2		8/2		8	54/2	
13	6	Тема 4.1 Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни- ков, шпоночных соедине-ний. Методы распреде-ния нормируемых показа- телей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	2		8/2		8	54/2	
14		Всего:	18		18/9		36	108/9	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основы работоспособности машин Тема: Факторы и физические процессы ухудшения состояния машин.	«Оценка однородности статистической информации о надежности машин»	2 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 2 Основные положения теории надежности машин Тема: Показатели надежности невосстанавливаемого и восстанавливаемого элементов машин.	«Определение основных моментов распределения случайных величин, характеризующих надежность элементов машин»	2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Основные положения теории надежности машин Тема: Надежность машин в период нормальной эксплуатации и в период возникновения постепенных отказов.	«Подбор параметров математических законов распределения случайных величин, характеризующих надежность элементов машин в период преимущественно постепенных отказов»	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Методы получения, обработки информации о показателях надежности машин в процессе их эксплуатации, испытаний Тема: Проверка согласия опытного распределения показателей надежности с теоретическим. Сравнение эмпирических и теоретических функций распределения по критериям согласия.	«Анализ согласия опытного распределения показателей надежности машин с теоретическим (нормальный закон)»	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 3 Методы получения, обра-ботки информации о показателях надежности машин в процессе их эксплуата-ции, испытаний Тема: Определение показателей надежности машин на основе наблюдений.	«Анализ согласия опытно-го распределения показате-лей надежности машин с теоретическим (экспонен-циальный закон)»	2 / 2
6	6	РАЗДЕЛ 4 Расчет проектных показате-лей надежности машин по заданным критериям. Тема: Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни-ков, шпоночных соедине-ний. Методы распределе-ния нормируемых показате-лей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	«Анализ надежности меха-нических узлов и металло-конструкций технических систем на этапе проектиро-вания»	2
7	6	РАЗДЕЛ 4 Расчет проектных показате-лей надежности машин по заданным критериям. Тема: Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни-ков, шпоночных соедине-ний. Методы распределе-ния нормируемых показате-лей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	«Расчет надежности техни-ческих систем при методе рационального распределе-ния нормируемых показате-лей надежности по эле-ментам»	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
8	6	РАЗДЕЛ 4 Расчет проектных показа-телей надежности машин по заданным критериям. Тема: Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни- ков, шпоночных соедине-ний. Методы распреде-ния нормируемых показа- телей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	«Расчет надежности техни-ческих систем при методе распределения нормируе-мых показателей надежно-сти по элементам с учетом их относительной уязвимо-сти»	2
9	6	РАЗДЕЛ 4 Расчет проектных показа-телей надежности машин по заданным критериям. Тема: Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни- ков, шпоночных соедине-ний. Методы распреде-ния нормируемых показа- телей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	«Расчет надежности слож-ных технических систем»	2 / 2
ВСЕГО:				18/9

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Основы надежности машин» может выполняться по двум направлениям: или в виде исследовательского реферата по одной из основных тем курса (полный примерный перечень тем – более 25 – приведен в методических указа-ниях [4]) или в виде расчетно-пояснительной записки по расчету проектной надежности элементов машин.

При выборе тем первого направления рекомендовано следующее содержание пояс-нительной записки. Во введении должны быть отражены основные направления технической политики в области обеспечения надежности машин, сформулированы конкретные задачи, поставленные в курсовой работе. Объем 1-2 стр.

Основной раздел состоит из двух или трех частей (глав). В первой главе дается крат-кое описание объекта изучения (например, редуктор, предохранительный клапан и т.д.), его конструктивные особенности. При необходимости дается иллюстративный материал. Объем 5-10 стр.

Во второй главе по выбранным источникам освещаются основные вопросы, связанные с надежностью рассматриваемых агрегатов или машин. Анализируются внешние факторы, действующие на агрегат: нагрузки, система технического обслуживания и ремонтов, характер эксплуатации - с одной стороны и надежностные характеристики – интенсивность отказов, тип законов распределения отказов, долговечность и пр., - с другой стороны. Объем 15-20 стр.

В третьей главе рассматриваются вопросы, связанные с повышением надежности агрегатов и приводится примерный перечень мероприятий, с помощью которых можно было бы улучшить основные эксплуатационные характеристики с точки зрения долговечности, увеличения срока службы, безотказности и т.п. Объем 10-12 стр.

При выполнении курсовой работы по второму направлению в качестве исходных данных используются результаты курсового проектирования на тему «Расчет механических передач и других узлов и деталей редуктора» по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование», выполняемого ранее - в 5 семестре.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы по второму направлению данной курсовой работы: расчет проектной надежности зубчатой одноступенчатой цилиндрической передачи и составление конструктивных предложений по способам повышения надежности отдельных составных частей передачи. Таким образом, тема курсовой работы по данной дисциплине второго направления является одинаковой для всех студентов, содержательная часть отличается оригинальностью. Такая преемственность способствует установлению содержательно-логической связи между изучаемыми дисциплинами, что обеспечивает индивидуальность содержания выполняемой курсовой работы и комплексное формирование компетенций у студентов.

Объем пояснительной записки: 20 ... 25 стр. машинописного текста формата А4.

Примерный перечень тем для курсовой работы.

1. Методы анализа и оценка условий работы гидравлических агрегатов элементов РТС
2. Обеспечение надежности гидроагрегатов на этапе проектирования элементов РТС
3. Влияние конструкционных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода
4. Влияние технологических факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода
5. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода элементов РТС
6. Методы расчета надежности гидроприводов элементов РТС
7. Оценка и прогнозирование надежности механических приводов элементов РТС элементов РТС
8. Схемный анализ надежности механических приводов элементов РТС
9. Методы проверки принятия гипотезы о законах распределения показателей надежности элементов РТС.
10. Обеспечение надежности элементов РТС на этапе эксплуатации
11. Статистические методы контроля качества элементов РТС
12. Определение потребности в запчастях элементов РТС
13. Методы обеспечения надежности механических приводов элементов РТС

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы надёжности машин» осуществляется в форме лекционных занятий и практических занятий.

Лекции проводятся в основном в традиционной классно-урочной организационной форме, иногда – в интерактивной форме (6 часов). По типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в небольшом количестве к классически-лекционным, а в основном к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный.

На практических занятиях изучаются основные расчетные положения теории надежности: составление планов наблюдений и обработки их результатов, вопросы расчета проектируемой надежности элементов машин. Практическим занятиям, как правило, предшествует изложение темы занятия на лекциях.

В процессе выполнения заданий с использованием типовой методики из-за вариативности принимаемых решений результаты расчетов могут отличаться между собой. Это позволяет проводить сравнительный анализ результатов и делать качественные и количественные оценки. Поэтому проведение нескольких практических занятий запланировано в интерактивной форме. При решении такой задачи используется метод «малых групп». В начале занятия преподаватель формулирует задачу и, при необходимости, приводит исходные данные для расчета. Далее подгруппы студентов вырабатывают и защищают намеченной ими методику решения задачи, а по завершению расчетов проводится обсуждение проблемных ситуаций и неоднозначных рекомендаций. На практических занятиях студенты активно используют учебные пособия, где рассмотрены основные примеры решения таких задач.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам самостоятельной работы относятся повторение лекционного материала, изучение и составление конспекта по отдельным темам по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю. В рамках самостоятельного обучения выполняется курсовая работа. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, составляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, построение графиков) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы на лекциях, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на практических занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсового проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основы работоспособности машин Тема 1: Факторы и физические процессы ухудшения состояния машин.	Подготовка к ПЗ	5
2	6	РАЗДЕЛ 2 Основные положения теории надежности машин	Термины и определения теории надежности	4
3	6	РАЗДЕЛ 2 Основные положения теории надежности машин Тема 2: Показатели надежности невосстанавливаемого и восстанавливаемого элементов машин.	Подготовка к ПЗ	4,5
4	6	РАЗДЕЛ 2 Основные положения теории надежности машин Тема 3: Надежность машин в период нормальной эксплуатации и в период возникновения постепенных отказов.	Подготовка к ПЗ	1,5
5	6	РАЗДЕЛ 3 Методы получения, обработки информации о показателях надежности машин в процессе их эксплуатации, испытаний	Выбор плана наблюдений и определение параметров оценки точности результатов наблюдений. Выбор теоретических законов эмпирического распределения показателей надежности и определение числа объектов наблюдений.	4,5
6	6	РАЗДЕЛ 3 Методы получения, обработки информации о показателях надежности машин в процессе их эксплуатации, испытаний Тема 2: Проверка согласия опытного распределения показателей надежности с теоретическим. Сравнение эмпирических и	Подготовка к ПЗ и ПК	4

		теоретиче-ских функций распределе-ния по критериям согласия.		
7	6	РАЗДЕЛ 3 Методы получения, обра-ботки информации о пока-зателях надежности машин в процессе их эксплуата-ции, испытаний Тема 3: Определение показателей надежности машин на основе наблюдений.	Подготовк к ПЗ	4,5
8	6	РАЗДЕЛ 4 Расчет проектных показа-телей надежности машин по заданным критериям. Тема 1: Расчет вероятности безотказной работы техни-ческих систем: валов, зуб-чатых передач, подшипни-ков, шпоночных соедине-ний. Методы распределе-ния нормируемых показа-телей надежности по эле-ментам технических сис-тем.	Подготовка к ПЗ, КР и ЭК	8
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы надежности машин	Гринчар Николай Григорьевич	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
2	Фонд задач по расчету надежности технических устройств при внезапных отказах	Кравцов; Архипов; Резников Михаил Семенович; Лызлов Игорь Сергеевич; Антонов	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Основы теории надежности	Смирнов Дмитрий Васильевич	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- 2.<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
- 3.www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
- 4.[\(http://rkmiin.ru/\)](http://rkmiin.ru/) (сайт кафедры ПСМ и РК(МИИТ))
5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий используется лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном, практические занятия проводятся в специализированной аудитории.

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. Имеется возможность использовать для курсового проектирования систему отображения графической информации КОМПАС.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы предполагается:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к се-тям

INTERNET с программным обеспечением для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Лекционная аудитория - с компьютером, проектором и экраном.

3. Специализированная аудитория для проведения практических занятий оборудована рабочими столами, электрическими розетками, персональными компьютерами, проектором и экраном.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. пункты 7.1. Основная литература и 7.2. Дополнительная литература). Важным является необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в должном объеме раскрывает тему лекции. Вторая причина - при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции путем выполнения проектных и проверочных расчетов. Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия, как правило, проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к практическим занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Практические занятия реализуются путем совместного решения по типовым методикам, приводимым в учебных пособиях и методических указаниях.

В процессе выполнения заданий с использованием типовой методики из-за вариативности принимаемых решений результаты расчетов могут отличаться между собой. Это позволяет проводить сравнительный анализ результатов и делать качественные и количественные оценки. Поэтому проведение нескольких практических занятий запланировано в интерактивной форме. При решении такой задачи используется метод «малых групп». В начале занятия преподаватель формулирует задачу и, при необходимости, приводит исходные данные для расчета. Далее подгруппы студентов вырабатывают и защищают намеченной ими методику решения задачи, а по завершению расчетов проводится обсуждение проблемных ситуаций и неоднозначных рекомендаций. На практических занятиях студенты активно используют учебные пособия, где рассмотрены основные примеры решения таких задач.

В отчетах по практическим занятиям важно не только фиксировать ход решения задач, но и записывать комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, налагаемым ограничениям и др. Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций или в методические материалы к практическим занятиям и курсовым работам.

Количество часов, отводимых на лекции и практические занятия, не позволяет пред-

ставить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания материалы. Положения информационного характера: классификации, справочная информация и др. изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предполагает изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и учебным пособиям, составление конспектов.

Индивидуальная самостоятельная работа (всего 33 часа) включает:

- подготовку к лекциям (повторение пройденного материала, посещение сайтов по тематике дисциплины) - 5,5 часов;
- подготовку к практическим занятиям - 4,5 часов;
- подготовку к текущему контролю (ПК-1 и ПК-2) - 4 часа;
- выполнение курсовой работы – 9 часов;
- изучение разделов, вынесенных на самостоятельную проработку – 10 часов;

Курсовая работа по дисциплине «Основы надежности машин» может выполняться по двум направлениям: или в виде исследовательского реферата по одной из основных тем курса (примерный перечень тем – более 25 – приведен в методических указаниях [4]) или в виде расчетно-пояснительной записки по расчету проектной надежности элементов машин.

При выборе тем первого направления рекомендовано следующее содержание пояснительной записки. Во введении должны быть отражены основные направления технической политики в области обеспечения надежности машин, сформулированы конкретные задачи, поставленные в курсовой работе. Объем 1-2 стр.

Основной раздел состоит из двух или трех частей (глав). В первой главе дается краткое описание объекта изучения (например, редуктор, предохранительный клапан и т.д.), его конструктивные особенности. При необходимости дается иллюстративный материал. Объем 5-10 стр.

Во второй главе по выбранным источникам освещаются основные вопросы, связанные с надежностью рассматриваемых агрегатов или машин. Анализируются внешние факторы, действующие на агрегат: нагрузки, система технического обслуживания и ремонтов, характер эксплуатации - с одной стороны и надежностные характеристики – интенсивность отказов, тип законов распределения отказов, долговечность и пр., - с другой стороны. Объем 15-20 стр.

В третьей главе рассматриваются вопросы, связанные с повышением надежности агрегатов и приводится примерный перечень мероприятий, с помощью которых можно было бы улучшить основные эксплуатационные характеристики с точки зрения долговечности, увеличения срока службы, безотказности и т.п. Объем 10-12 стр.

При выполнении курсовой работы по второму направлению в качестве исходных данных используются результаты курсового проектирования на тему «Расчет механических передач и других узлов и деталей редуктора» по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование», выполняемого по плану ранее - в 5 семестре. Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы по второму направлению данной курсовой работы: расчет проектной надежности зубчатой одноступенчатой цилиндрической передачи и составление конструктивных предложений по способам повышения надежности отдельных составных частей передачи. Объем пояснительной записки: 25 ... 30 стр. формата А4.

Задание на курсовую работу можно получить на первой, второй неделе занятий в семестре. Непосредственно к выполнению расчетов можно приступить на третьей - пятой неделе занятий после изложения соответствующего теоретического материала на лекциях и практических занятиях.

Методика проектирования по второму направлению раскрыта при выполнении практических занятий №№ 6, 7, 8, 9. Теоретические аспекты проектирования изложены в конспектах лекций №№ 7, 8, 9 на основе литературных источников основного списка за № [2] и дополнительного списка также за № [1].

Страницы текста пояснительной записки к курсовой работы и включенные в него таблицы должны соответствовать формату А4. Пояснительная записка оформляется руко-писным или машинописным текстом на одной стороне листа белой бумаги. Текст следует оформлять, соблюдая регламентированные размеры полей и число строк на странице. К защите курсовая работа представляется в виде пояснительной записки. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра пояснительную записку необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания и правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в котором студент должен продемонстрировать понимание поставленных целей и методов решения задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины используется фонд оценочных средств, который содержит вопросы к промежуточной аттестации (экзамену) и тестовые материалы для текущего контроля (ПК-1 и ПК-2), где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств (ФОС) являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце 6 семестра в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают или два теоретических вопроса или теоретический вопрос и задачу. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовую работу, к экзамену не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.