

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Казанский национальный
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Институт авиации, наземного транспорта и энергетики
Кафедра Реактивных двигателей и энергетических установок**

**АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины**

Надежность и ресурс ракетных двигателей

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки:

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Квалификация: инженер

Специализация №4 «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»,

Вид профессиональной деятельности проектно-конструкторская
научно- исследовательская

Разработана проф.каф.РДиЭУ Сагтаровым А.Г.

Казань 2016

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель преподавания учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является:

- ознакомление студентов с вопросами надежности и ресурса ракетных двигателей (РД);
- ознакомление студентов с современными методами испытаний ракетных двигателей на надёжность и их вероятностно-статистическим обоснованием.

1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля).

Задачи изучения дисциплины:

- знания о надёжности и ресурса ракетных двигателей;
- представления о выборе оптимальной конструкции ракетных двигателей;
- умения планировать объём испытаний ракетных двигателей на этапе экспериментальной отработки и серийного производства;
- практические навыки по моделированию процесса отработки и испытаний ракетных двигателей для оценки их надежности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.01.02 основной образовательной программы 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и относится к дисциплине по выбору профессионального цикла. Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

1.4 Объем учебной дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		семестры	
	в 3Е	в часах	10	
			в 3Е	в часах
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
<i>Аудиторные занятия</i>	1,5	54	1,5	54
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Другие виды аудиторных занятий	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа студента</i>	0,5	18	0,5	18
Проработка учебного материала	0,5	18	0,5	18
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации				
Промежуточная аттестация	зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОПК-4 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</i>			
Знание системы нормативно-правовых актов в области безопасности; основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека; основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий при испытаниях РД. Знания о надёжности ракетных двигателей и обеспечения безаварийной работы РД при проведении огневых испытаний	Имеет представление о теоретических основах безопасности жизнедеятельности, опасных и вредных факторах и их воздействий на человека; основных методах защиты людей в ЧС. Знания о надёжности ракетных двигателей и обеспечение безаварийной работы РД.	Знает правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖ; Основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека; основные методы и средства защиты. Знания о надёжности ракетных двигателей и обеспечение безаварийной работы РД и	Знает правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖ; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; методы прогнозирования ЧС и разработки моделей их последствий. Знания о надёжности ракетных двигателей и обеспечение безаварийной работы РД и прогнозирования последствий аварийной ситуации. Знание способов оповещения населения в случае

		прогнозирования последствий аварийной ситуации при испытаниях РД	аварийной ситуации при испытаниях РД.
Умение пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, умение определять надёжность ракетных двигателей и способы обеспечения безаварийной работы РД при проведении огневых испытаний.	Умеет проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека; использовать методы индивидуальной защиты, определять надёжность РД при проведении огневых испытаний	Умеет использовать правовые нормы в профессиональной деятельности; применять средства защиты от отрицательных воздействий; определять надёжность ракетных двигателей и способы обеспечения безаварийно при проведении огневых испытаний РД	Умеет проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека; эффективно применять средства защиты от отрицательных воздействий; осуществлять безопасную и экологическую эксплуатацию систем и объектов; определять надёжность ракетных двигателей и способы обеспечения безаварийной работы РД и прогнозировать последствия аварии при проведении огневых испытаний
Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий при	Владеет способами индивидуальной защиты, определения надёжности РД при проведении	Владеет базовыми способами и технологиями защиты производственного персонала и населения в	Владеет техникой управления безопасностью, производственной санитарией, пожарной безопасностью и охраной труда;

проведении испытаний	огневых	огневых испытаний	чрезвычайных ситуациях и от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способами определения надёжности ракетных двигателей и способами обеспечения безаварийной работы РД при проведении огневых испытаний	*методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способами определения надёжности ракетных двигателей и способами обеспечения безаварийной работы РД при проведении огневых испытаний
-------------------------	---------	----------------------	---	--

ОПК-8: владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Знание методических и нормативных документов по проведению испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по требованиям к стендовым системам. Знает безопасные режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД. Имеет знания и о приборах и о	Имеет представление о методических и нормативных документах по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по	Знает методические и нормативные документы по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по требованиям к	Знает методические и нормативные документы по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по требованиям к стендовым системам. Знает режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных
--	---	--	---

<p>средства измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.</p>	<p>требованиям к стендовым системам.</p>	<p>стендовым системам. Имеет знания о приборах и средствах измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.</p>	<p>характеристик РД. Имеет знания о приборах и средствах измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.</p>
<p>Умение пользоваться основными методическими и нормативными документами при проведении испытаний по безопасным режимам РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД, использовать приборы и средства измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами безопасным режимам проведения испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных).</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами по безопасным режимам при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами по безопасным режимам при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД, использовать приборы и средства измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.</p>
<p>Владение основными методическими и нормативными документами</p>	<p>Владеет основными методическими и</p>	<p>Владеет основными методическими и</p>	<p>Владеет основными методическими и нормативными</p>

при проведении по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД, использовать приборы и средства измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.	нормативными документами безопасным режимам при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных).	нормативными документами при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД.	документами при проведении безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД, использовать приборы и средства измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.
--	--	---	---

ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документы по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации

Знание основ по разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации.	Имеет представление о нормативных документах по проектированию двигателей ЛА и по проведению мероприятий по их реализации.	Знает нормативные документы по проектированию двигателей ЛА и по проведению мероприятий по их реализации, а также как разрабатывать самостоятельно методические и нормативные документами по проектированию двигателей ЛА	Знает нормативные документы по проектированию двигателей ЛА и по проведению мероприятий по их реализации, а также как разрабатывать самостоятельно методические и нормативные документами по проектированию двигателей ЛА, и составлять мероприятия по их реализации.
---	---	--	--

<p>Умение пользоваться основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации.</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации.</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации, разрабатывает самостоятельно методические и нормативные документы по проектированию двигателей ЛА</p>	<p>Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации, разрабатывает самостоятельно методические и нормативные документы по проектированию двигателей ЛА и составляет мероприятия по их реализации.</p>
<p>Владение основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации.</p>	<p>Владеет основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации</p>	<p>Владеет основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации, разрабатывает самостоятельно методические и нормативные документы по</p>	<p>Владеет основными методическими и нормативными документами по проектированию двигателей ЛА и проведению мероприятий по их реализации, разрабатывает самостоятельно методические и нормативные документы по проектированию</p>

		проектированию двигателей ЛА	двигателей ЛА и составляет мероприятия по их реализации.
ПК-24 способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД			
Знание методик, способов организации проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, методики расчета надежности РД	Имеет представление о методиках, способах организации проведения экспериментов и испытаний, обработке и анализу результатов, методике расчета надежности РД	Знает методику, и способы организации проведения экспериментов и испытаний, методы проведения обработки и анализа результатов, методику расчета надежности РД	Знает методику, и способы организации проведения экспериментов и испытаний, методы проведения обработки и анализа результатов с использованием современного математико-статистического аппарата, методику расчета надежности РД
Умение пользоваться методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, методикой расчета надежности РД	Умеет пользоваться методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний РД, методикой расчета надежности РД	Умеет пользоваться методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний РД, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, методикой расчета надежности РД	Умеет пользоваться методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, использовать современный математико-статистический аппарат для поиска оптимальных режимов работы РД, методикой расчета надежности РД

<p>Владение основными методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, методикой расчета надежности РД</p>	<p>Владеет основными методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний РД, методикой расчета надежности РД</p>	<p>Владеет методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний РД, проводить обработку и анализ результатов испытаний РД, методикой расчета надежности РД</p>	<p>Владеет методами, способами организации проведения экспериментов и испытаний, проводит обработку и анализ результатов испытаний РД, использует современным математико-статистическим аппаратом для поиска оптимальных режимов работы РД, методикой расчета надежности РД</p>
---	--	---	--

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Модуль 1. Основные понятия о надежности и ресурсе ракетных двигателей</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
<i>Тема 1. Общие сведения о надежности и ресурса ракетных двигателей</i>	10	6	-	-	3	ОПК-4, 3 ОПК-4, В ОПК-8, 3 ОПК-8, В	<i>Контрольные вопросы (Устный опрос. Текущий контроль. Выполнение расчетных заданий)</i>
<i>Тема 2. Введение в теорию надёжности. Надежность агрегатов ЖРД и РДТТ.</i>	10	6	-	-	3	ОПК-4, 3 ОПК-4, У ОПК-8, 3 ОПК-8, У ПК-6, 3	<i>Контрольные вопросы</i>

						ПК-6, У ПК-6, В ПК-24, З ПК-24, У ПК-24, В	
<i>Модуль 2. Испытания ракетных двигателей.</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
<i>Тема 3. Надёжность невосстанавливаемых элементов и систем.</i>	21	3	9	9	-	ОПК-4, З ОПК-4, У ОПК-8, З ОПК-8, У	Текущий контроль
<i>Тема 4. Определительные, контрольные, ускоренные испытания на надёжность ЖРД и РДТТ</i>	22	2	9	9	4	ОПК-4, З ОПК-4, В ОПК-8, З ОПК-8, В ПК-6, З ПК-6, У ПК-6, В ПК-24, З ПК-24, У ПК-24, В	Текущий контроль
<i>Модуль 3. Надёжность и ресурс ракетных двигателей</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
<i>Тема 5. Надёжность невосстанавливаемых элементов и систем</i>	5	1		-	4	ОПК-4, З ОПК-4, У ОПК-8, З ОПК-8, У	Текущий контроль
<i>Тема 6. Надёжность, прогнозирование и методы повышения надёжности и ресурса РД.</i>	4	-		-	4	ОПК-4, З ОПК-4, У ОПК-8, З ОПК-8, У ПК-6, З ПК-6, У	Текущий контроль Отчет о выполнении самостоятельной работы

						ПК-6, В ПК-24, З ПК-24, У ПК-24, В	
Зачет							ФОС ПА
ИТОГО:	72	18	18	18	18		

РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел1. <i>Основные понятия о надежности и ресурсе ракетных двигателей</i>	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Раздел2. <i>Испытания ракетных двигателей.</i>	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3	Раздел3. <i>Надёжность и ресурс ракетных двигателей</i>	ФОС ТК-3	Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Вопросы по самостоятельной работе

- 1.Какие виды испытаний проводят для оценки надежности РД.
- 2.Какие типы стендов используют при проведении огневых испытаний
- 3.и.т.д.

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.0. Обеспечение учебной дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

1. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем .Учебник для вузов. — М.: Академия, 2010. — 304 с.

4.1.2 Дополнительная литература

2. Хайрутдинов И.Х. Ракетные двигатели на твердом топливе. М.: Машиностроение, 1981, 223с.

3. Волков, Е.Б. Основы теории надежности ракетных двигателей / Е.Б. Волков, Р.С. Судаков, Т.А. Сырицин. М.: Машиностроение, 1974. 400.

4. Алемасов В.Е., Дрегалин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 462 с.

5. Гахун Г.Г. и др. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 423 с.

6. Гликман Б.Ф. Автоматическое регулирование жидкостных ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 296 с., научное издание.

7. Дюнзе М.Ф., Жимолохин В.Г. Ракетные двигатели твердого топлива для космических систем. М.: Машиностроение, 1982, 160 с., монография.

8. Михайлов В.В., Базаров В.Г. Дросселируемые жидкостные ракетные двигатели. М.: Машиностроение, 1985, 165 с., монография.

9. Надежность и эффективность в технике: справ. : в 10 т. Т.6. Экспериментальная отработка и испытания. М. : Машиностроение, 1989. 376.

10. Присняков В.Ф. Динамика жидкостных ракетных двигательных установок. М.: Машиностроение, 1983, 248 с., учебное пособие.

11. Присняков В.Ф. Динамика ракетных двигателей твердого топлива. М.: Машиностроение, 1984, 248 с., учебное пособие.

12. Эдельман А.И. Редукторы давления газа. М.: Машиностроение, 1981, 167 с., монография.

13. Жуковский А.Е., Кондрусев В.С., Левин В.Я. и др. Испытания жидкостных ракетных двигателей. М., Машиностроение, 1981, 199 с.

4.1.3 Методические указания к лабораторным и практическим работам

1. Барышева О.Б., Соколов Б.И., Тарировка измерительных приборов. Казань, Издательство КГТУ-КАИ, 2013, 36 с., практикум по лабораторной работе-100 экз.

2. Гафуров Р.А., Левченко З.Г., Абдршин Р.Н., Матвеев В.Б. Исследование основных характеристик двигателя при стендовых испытаниях. Казань: РИО КАИ, 2011. 47 с. 100 экз.

4.1.4. Методические рекомендации для студентов

Изучение лекционного материала выполняется с использованием личных записей студента, материалов лекций в электронном виде и рекомендованной литературы. В результате самоподготовки студент должен ответить на контрольные вопросы по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

В соответствии с программой курса студент должен выполнить 4 лабораторных работ. По результатам выполнения задания лабораторных работ оформляется отчет. Лабораторная работа засчитывается после защиты отчета. При сдаче отчета студент должен продемонстрировать умение использовать средства, освоенные на лабораторной работе, при решении подобных задач, формулировать ответы на вопросы по теме лабораторной работы.

При подготовке к сдаче отчета о выполненной работе рекомендуется продумать ответы на контрольные вопросы, приведенные в методических

указаниях. Для самопроверки усвоения материала лабораторных работ предназначаются контрольные вопросы в методических указаниях.

Для повышения уровня усвоения компетенций необходимо активно работать во время практических занятий.

Студент допускается к зачету только после выполнения и защиты отчетов лабораторных работ.

При подготовке к зачету рекомендуется повторить материал лекций. При недостаточном понимании теоретических вопросов или затруднениях при решении задач следует посещать консультации преподавателя.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план их проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо

увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к следующему занятию.

После каждого занятия необходимо сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://elibrary.ru/> Компания ООО «РУНЭБ». Контракт № 154 ЕП от 21.06.12 (архив на 10 лет) Лицензионное соглашение №735 от 05.09.2003 (бессрочно)

2. EBSCO <http://www.ebscohost.com/> НП НЭИКОН EBSCO Контракт №173 от 23.12.13 до 23.12.14

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Springer <http://link.springer.com/> НП НЭИКОН Издательство Springer Контракт № 2218-ЕП от 29.10.2013 до 29.06.2014

2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета) Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование преподавателей

Преподаватели должны иметь высшее техническое образование, при получении которого изучался курс «Надежность и ресурс ракетных двигателей».