

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)
Кафедра **Реактивных двигателей и энергетических установок**
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Регистрационный номер **1130/с-1.14**

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины (модуля)
«Испытание и обеспечение надежности РД»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.02**

Направление подготовки: **24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Авиационные двигатели и энергетические установки**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработана проф. каф. РДиЭУ Саттаровым А.Г.

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины является:

- ознакомление студентов с вопросами испытания и обеспечения надёжности энергетических установок;
- ознакомление студентов с современными методами испытаний ракетных двигателей на надёжность и их вероятностно-статистическим обоснованием.

Задачи изучения дисциплины:

- знания о надёжности 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.

1.2 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Испытание и обеспечение надежности РД» входит в учебный план, как одна из профилирующих в направлении образовательной программы подготовки 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов» и является дисциплиной по выбору и входит в состав вариативного модуля блока 1.

Изучение дисциплины проходит в 8 семестре.

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

Объем дисциплины

Таблица 1

Виды учебной работы	Общая трудо- емкость		семестры	
	в ЗЕ	в ча- сах	8	
			в ЗЕ	в часах
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	1,17	42	1.17	42
Лекции	0,67	24	0.67	24
Лабораторные работы	0.5	18	0,5	18
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
<i>Самостоятельная работа студента</i>	1.83	66	1.83	66
Проработка учебного материала	1.83	66	1.83	66
Дополнительная СРС:	-	-	-	-
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Промежуточный контроль освоения учебного материала (экзамен)	-	-	-	-
Промежуточная аттестация			Зачет	

1.4. Планируемые результаты обучения

Формируемые компетенции

Таблица 2

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОК-17 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
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 воздействиях 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 прогнозирования последствий аварийной ситуации при испытаниях РД	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 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 по-

			следствия аварии при проведении огневых испытаний
Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий при проведении огневых испытаний	Владеет способами индивидуальной защиты, определения надёжности РД при проведении огневых испытаний	Владеет базовыми способами и технологиями защиты производственного персонала и населения в 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	Владеет техникой управления безопасностью, производственной санитарией, пожарной безопасностью и охраной труда; *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, средствами и методами оповещения населения о возникающей угрозе и защиты от опасности при аварии на испытаниях РД.
<i>ОПК-3: способность проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</i>			
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 средствах измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.	Имеет представление о методических и нормативных документах по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по требованиям к стендовым системам.	Знает методические и нормативные документы по безопасным режимам испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), по требованиям к стендовым системам. Имеет знания о приборах и средствах измерений параметров РД при проведении огневых испытаний.	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 характеристик РД. Имеет знания о приборах и средствах измерений параметров РД при проведении огневых испытаний. Знает основы экологической безопасности и соблюдает экологическую безопасность проводи-

			мых работ.
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.	Умеет пользоваться основными методическими и нормативными документами безопасным режимам проведения испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных).	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	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. Знает основы экологической безопасности и соблюдает экологическую безопасность проводимых работ.
Владение основными методическими и нормативными документами 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.	Владеет основными методическими и нормативными документами безопасным режимам при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных).	Владеет основными методическими и нормативными документами при проведении испытаний РД в различных условиях (наземных, высотных), составлять режимы проведения испытаний РД и методику измерений основных характеристик РД.	Владеет основными методическими и нормативными 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. Владеет основами экологической безопасности и соблюдает экологическую безопасность проводимых работ.
ПК-5 – способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации			
Знание - возможностей участия в разработке методических и	Посредственное знание возможностей участия в	Знание возможностей участия в разработке методиче-	Знание возможностей участия в разработке методических и норматив-

нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	ских и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации не в полной мере	ных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации в полном объеме
Умение - принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	Посредственное умение принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	Умение принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации не в полной мере	Умение принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации в полном объеме
Владение - способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	Посредственное владение способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	Владение способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации не в полной мере	Владение способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации в полном объеме

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура учебной дисциплины трудоемкость ее составляющих

Общая трудоемкость дисциплины «Испытания и обеспечение надежности ракетных двигателей» составляет 3 зачетных единиц или 108 часов. Объем часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице в соответствии с учебным планом:

Таблица 3

	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
			лекции	лаб. раб.	пр. зан	сам. раб.		
Модуль №1. Основные понятия.								ФОС ТК-1
1.	Тема 1. Общие сведения об испытаниях ракетных двигателей, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий при испытаниях РД. Источники травматизма при испытаниях РД и средства защиты персонала. Экологическая безопасность.	16	6	-	-	10	ОК-17.3 ОК-17.У ОПК-3.3 ОПК-3.У	Контрольные вопросы
2.	Тема 2. Введение в теорию надёжности. Надёжность агрегатов РД.	18	8	-	-	10	ОК-17.3 ОК-17.У ОПК-3.3 ОПК-3.У	Контрольные вопросы
Модуль №2. Испытания ракетных двигателей.								ФОС ТК-2
3.	Тема 3. Основы организации испытаний. Обработка результатов испытаний.	20	4	6	-	10	ОК-17.3 ОК-17.У ОК-17.В ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В	Сдача отчета по лабораторной работе
4.	Тема 4. Определительный, контрольные, ускоренные испытания на надёжность.	18	2	6	-	10	ОК-17.3 ОК-17.У ОК-17.В ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В	Сдача отчета по лабораторной работе. Контрольные вопросы
Модуль №3. Надёжность ракетных двигателей.								ФОС ТК-3
5.	Тема 5. Надёжность невосстанавливаемых элементов и систем.	21	2	3	-	16	ОК-17.3 ОК-17.У ОК-17.В ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В	Сдача отчета по лабораторной работе
6.	Тема 6. Надёжность, прогнозирование и методы повышения надёжности.	15	2	3	-	10	ОК-17.3 ОК-17.У ОК-17.В ОПК-3.3 ОПК-3.У ОПК-3.В ПК-5 З ПК-5 У,В	Сдача отчета по лабораторной работе. Контрольные вопросы
	Подготовка к промежуточной аттестации							ФОС ПА-1 Зачет
	Всего за семестр	108	24	18	0	66		
	Итого:	108	24	18	0	66		

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

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля являются составной частью РП дисциплины «Испытание и обеспечение надежности РД» и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего и промежуточного контроля

№п/п	№ раздела/модуля	Вид оценочных средств	Примечание
1	Модуль 1	ФОСТК-1	Тест промежуточной аттестации для проведения зачета
2	Модуль 2	ФОСТК-2	Тест промежуточной аттестации для проведения зачета
3	Модуль 3	ФОСТК-3	Тест промежуточной аттестации для проведения зачета

Типовые оценочные средства для текущего контроля.

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.

Первый этап: решение практических задач

Методы определения погрешности измерения характеристик РД при проведении испытаний. Расчет погрешности измерений по классу точности прибора. Расчет надежности узлов и элементов РД. Расчет надежности РД и ДУ РД.

Второй этап: вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

1. Знание методов математического планирования режимов работы РД при испытаниях РД и методов определения надежности РД.
2. Понятие о системе имитации высотных условий при проведении испытаний РД. Определение надежности РД по результатам стендовых огневых испытаний.
3. и.т.д.

Вопросы по самостоятельной работе

Вопросы для самостоятельной работы содержатся в конце каждой главы указанной основной литературы в виде вопросов для самопроверки проработанного материала.

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 6

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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Обеспечение учебной дисциплины

4.1.1. Основная литература

1. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63258>
2. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 548 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63259>
3. Ягодников, Д.А. Ракетные двигательные установки. Термины и определения: учеб. пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.А. Ягодников, Н.Я. Ирьянов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 84 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58406>

4.1.2. Дополнительная литература

4. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем .Учебник для вузов. — М.: Академия, 2010. — 304 с.
5. Коломенцев А.И. Испытание и обеспечение надежности ракетных двигателей / Коломенцев А.И., Краев М.В., Назаров В.П. и др.: учебник. - Красноярск: СибГАУ, МАИ., 2006. - 336.
6. Хайрутдинов И.Х. Ракетные двигатели на твердом топливе. М.: Машиностроение, 1981, 223с.
7. Жуковский, А.Е. Испытания жидкостных ракетных двигателей: учебник для студентов авиац. Спец. Вузов / А.Е. Жуковский, В.С. Кондрусев, В.В. Окорочков. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1992. 352с.
8. Волков, Е.Б. Основы теории надежности ракетных двигателей / Е.Б. Волков, Р.С. Судаков, Т.А. Сырицин. М.: Машиностроение, 1974. 400
9. Алемасов В.Е., Дрегаллин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 462 с.
10. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В.Е. Гмурман. 7-е изд. М. : Высш.шк., 1999. 479. – 10 экз.
11. Резник, С.В. Постановка тепловых испытаний элементов композитных стержневых космических конструкций: учеб. пособие. — Часть 1: Моделирование температурного состояния стержневых космических конструкций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Резник, О.В. Денисов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 54 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58408>

4.1.3 Методические указания к лабораторным и практическим работам

1.БарышеваО.Б. Соколов Б.И. Тарировка измерительных приборов.Казань, Издательство КГТУ-КАИ, 2007, 36 с., практикум по лабораторной работе-100экз.

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

1. Электронный реферативный журнал. Авиационные и ракетные двигатели. https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7996
2. Двигатель. <http://engine.aviaport.ru/issues/>
3. Журнал "Авиационная техника" серии "Известия высших учебных заведений". <http://aviatech.kai.ru/>
4. Научно-технический журнал " Вестник Концерна ВКО "Алмаз - Антей". <http://www.almaz-antey.ru/about/618/>
5. <http://thomsonreuters.com/>
6. <https://www.energia.ru/ktt/archive/2015/02-2015/02-02.pdf>
7. <https://rocketengines.ru/rocket-engines-studying/base-of-knowledges/encyclopedia/fire-testing.html>
8. <http://mash-xxl.info/info/400849/>
9. <http://www.nic-rkp.ru/doc/monograph.pdf>

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области двигателестроения и/или наличие ученой степени и/или ученого звания по указанным специальностям и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области по направлению «Двигатели летательных аппаратов» и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2.Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по обеспечению образовательной деятельности по направлению «Двигатели летательных аппаратов», выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению лекционных занятий дисциплины допускаются преподаватели, имеющие стаж научно-педагогической работы в предметной области дисциплины не менее 3 лет.

Преподаватели, ведущие занятия, должны иметь базовое профильное образование и/или практический опыт работы в области преподаваемой дисциплины не менее 1 года.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года в соответствующей области двигателестроения, либо в области педагогики.

РАЗДЕЛ 5. ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой учебной дисциплины

С рабочей программой можно ознакомиться на кафедре «Реактивных двигателей и энергетических установок» и в учебно-методическом центре КНИТУ-КАИ.

5.2. Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					