

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационных двигателей

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛА И АД»**

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (магистратура)  
**25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

\_\_\_\_\_ (код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

**Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники**

\_\_\_\_\_ (наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

\_\_\_\_\_ магистр \_\_\_\_\_

Форма обучения

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Уфа 2016

Исполнитель:

\_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ К.Ф.Галиуллин \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ наименование кафедры \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ личная подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ А.С.Гишваров \_\_\_\_\_

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛА И АД» является дисциплиной по выбору.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (магистратура) **25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей** и направленности (профилю, специализации) **Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "17" 08 2015 г. № 831.

**Целью освоения дисциплины** является дать магистрантам знания в области параметрической диагностики авиационных газотурбинных двигателей в объеме, необходимом для подготовки магистров в рамках раздела "*совершенствование систем и процессов диагностирования*".

### Задачи:

Отличительной особенностью программы является углубленная проработка вопросов параметрической диагностики авиационных двигателей (АД) с учетом особенностей конструкции основных узлов и систем, обоснованием возможности и целесообразности диагностирования по штатно регистрируемой информации, построения диагностических моделей АД и их практического использования в процессах ТОиР. "Параметрическая диагностика авиационных двигателей" является одной из дисциплин, дающих магистрантам знания, которые позволяют обеспечить высокую надежность, эффективность и безопасность полетов летательных аппаратов.

Дисциплина «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛА И АД» относится к дисциплинам по выбору магистранта (Б1.В.ДВ.2.1) вариативной части учебного плана магистров 25.04.01. и базируется на дисциплинах, изучаемых в рамках бакалаврской подготовки по направлению "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей", а также ранее изученных дисциплинах в рамках магистерской подготовки: "Философия", "Иностранный язык", "Нормативно-правовое сопровождение технической эксплуатации ЛА", "Эксплуатация АТ по техническому состоянию", "Информационные системы и технологии в эксплуатации", "Вероятностно-статистические модели эксплуатации", "Современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов испытаний", "Методы прогнозирования технического состояния АТ", "Современные проблемы эксплуатации АТ".

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: "Диагностика и неразрушающий контроль", "Эксплуатационная надежность ЛА и АД", "Повреждаемость и живучесть конструкций", "Оптимизация технологических процессов ТО и Р", "Сохранение летной годности", Учебная практика, Научно-исследовательская работа, Производственная практика, Преддипломная практика, "Испытания, обеспечение надежности и сертификация авиационных ВРД", Магистерская диссертация (выпускная квалификационная работа (ВКР)).

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	базовый	Философия
2	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном	ОПК-1	базовый	Иностранный язык

	языках для решения задач профессиональной деятельности			
3	Способностью к разработке производственных программ по техническому обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации авиационной техники на базе глубоких фундаментальных и специальных знаний	ПК-6	базовый	Нормативно-правовое сопровождение технической эксплуатации ЛА
4	Способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать	ПК-5	базовый	Эксплуатация АТ по техническому состоянию
5	Способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать	ПК-5	базовый	Информационные системы и технологии в эксплуатации
6	Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения исследовательских и производственных задач с учетом экономического анализа	ПК-2	базовый	Вероятностно-статистические модели эксплуатации
7	Способностью к организации и проведению контроля качества технического обслуживания и ремонта воздушных судов, соблюдения государственных требований по сохранению летной годности и обеспечению безопасности полетов при эксплуатации авиационной техники	ПК-8	базовый	Современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов испытаний
8	Способностью разрабатывать модели, позволяющие прогнозировать изменение технического состояния объектов авиационной техники, отслеживать параметры	ПК-15	базовый	Методы прогнозирования технического состояния АТ

	эффективности ее технической эксплуатации на базе современных аналитических методов и сложных моделей			
9	Знанием системы технического обслуживания и ремонта авиационной техники и технологического оборудования	ПК-11	базовый	Современные проблемы эксплуатации АТ

#### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	способностью разрабатывать планы и программы организации деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации сотрудников подразделений в области инновационной деятельности (ПК-4);	ПК-4	базовый	Диагностика и неразрушающий контроль Учебная практика Преддипломная практика ВКР
2	способностью к управлению техническим состоянием авиационной техники, эффективностью производственных процессов на этапах эксплуатации авиационной техники (ПК-9);	ПК-9	базовый	Эксплуатация АТ по техническому состоянию Методы прогнозирования технического состояния АТ Диагностика и неразрушающий контроль ВКР

#### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью разрабатывать планы и программы организации деятельности на предприятии,	ПК-4	цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности в области оптико-	навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области диагностики ЛА и

	оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации сотрудников подразделений в области инновационной деятельности (ПК-4);		исследованиям и разработкам в области опτικο-визуальных методов и средств контроля ЛА и АД	визуальной диагностики ЛА и АД; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы; обрабатывать полученные результаты, анализировать их	АД
2	Способностью к управлению техническим состоянием авиационной техники, эффективностью производственных процессов на этапах эксплуатации авиационной техники (ПК-9);	ПК-9	цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по исследованиям и разработкам в области параметрической диагностики ЛА и АД	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности в области параметрической диагностики ЛА и АД; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы; обрабатывать полученные результаты, анализировать их	навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области параметрической диагностики ЛА и АД

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	___ семестр
Лекции (Л)	16	
Практические занятия (ПЗ)	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	3	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение)	48	

лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)		
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	1	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет (с оценкой)	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p><b>Основные понятия параметрической диагностики АД. Исходная диагностическая информация. Лекция 1.</b> Понятие параметрической диагностики (ПД) АД. Основные термины и определения. Место методов ПД среди прочих методов диагностики АД. Связи между методами, преимущества и недостатки ПД. Распознаваемые состояния. Понятие эффективности диагностирования. Ошибки 1 и 2 рода. <b>Лекция 2.</b> Параметры, регистрируемые в процессе эксплуатации АД ГА. Способы регистрации параметров и их влияние на результаты диагностирования. Непараметрическая информация. О сравнимости и использовании массивов параметров, полученных для разных режимов и условий эксплуатации (в т.ч. на стенде). Понятие приведения параметров к САУ и одному режиму. <b>Лекция 3.</b> Метрологические особенности регистрации параметров и их влияние на результаты диагностирования. Нерегистрируемые параметры. Понятие диагностического критерия. Диагностическая ценность параметров. Прогностическая способность критерия.</p>	6	6	4	1	16	33	Литература: [1], [3,5,9,12,14]	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта
2	<p><b>Использование параметрической информации в диагностике АД. Статистические диагностические модели. Лекция 4.</b> Понятие математической и диагностической моделей АД. Классификация</p>	6	6	8	1	16	37	Литература: [1,2], [3,4,5,9,11-14]	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на

	<p>моделей. Влияние вида математической модели на глубину диагностирования. Понятие идентификации модели. <b>Лекция 5.</b> Модели распределений параметров и их использование. <b>Лекция 6.</b> Метод диагностики по уровню значений параметров (метод допускового контроля). Профилактические и контрольные допуски. <b>Лекция 7.</b> Диагностирование АД с использованием диагностических матриц (метод малых отклонений). <b>Лекция 8,9.</b> Однофакторные модели параметров. Примеры моделей. <b>Лекция 10.</b> Многофакторные модели параметров. Примеры моделей. <b>Лекция 11,12.</b> Иерархии параметров и граф-модели (модели отношений). Примеры моделей. <b>Лекция 13.</b> Системы автоматизированного и автоматического диагностирования АД. Принципы использования параметрической информации и моделей в системах.</p>								<i>основе опыта</i>
3	<p><b>Организация параметрического диагностирования АД в условиях организаций по ТОиР. Лекция 14.</b> Особенности применения существующего методического проведения параметрического диагностирования АД в условиях организаций по ТОиР. <b>Лекция 15.</b> Использование электронных таблиц “Excel” в процедурах диагностирования. Особенности организации баз данных. Описательная статистика массивов параметров. Корреляционные матрицы. Однофакторные и многофакторные регрессионные зависимости. <b>Лекция 16.</b> Направления совершенствования параметрической диагностики АД.</p>	4	4	4	1	16	29	Литература: [1,2], [3,5-8,10,12].	



### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Особенности контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) заданного типа АД. Метрологические характеристики комплектов КИА. Размещение преобразователей, приборов. Особенности регистрации диагностических параметров. Формирование перечня диагностических параметров ГТД.	4
2	2	Формирование базы данных диагностических параметров. Приведение параметров к САУ и одному режиму работы АД. Формирование массивов дополнительных параметров.	8
3	3	Построение многофакторных регрессионных моделей диагностических параметров с элементами исследования значимости моделей	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ характеристик распределений параметров. Модели характеристик распределений	4
2	1	Допусковый контроль параметров. Построение контрольных карт	2
3	2	Построение корреляционных матриц диагностических параметров	4
4	2	Построение однофакторных регрессионных моделей диагностических параметров с элементами дисперсионного анализа и исследования значимости моделей	4
5	2	Идентификация модели диагностического параметра внутри совокупности моделей	2

#### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### Основная литература

1. Эксплуатация и надежность ГТД и ЭУ / Н.Н. Сиротин, Е.Ю. Марчуков, А.Н. Сиротин, А.Б. Агульник. – М.: Наука, 2012. – 616с. \*
2. Проблемы и достижения науки, техники, технологии и производства (на примере авиадвигателестроения): [учебное пособие] / В. С. Мухин ; ГОУ ВПО УГАТУ.— Уфа : УГАТУ, 2010.— 549 с.
3. Елисеев Ю.С., Крылов В.В., Малиновский К.А., Попов В.Г. Технология эксплуатации, диагностики и ремонта газотурбинных двигателей. – М.: Высшая школа, 2002. – 355с.
4. Чичков Б.А. Модели и параметрическая диагностика авиационных двигателей. Учебное пособие. Часть 1.-М.: МГТУ ГА, 2004. -96 с. \*

5. Чичков Б.А. Модели и параметрическая диагностика авиационных двигателей. Учебное пособие. Часть 2.-М.: МГТУ ГА, 2005. -60 с. \*
  6. Автоматизация управления жизненным циклом авиационных двигателей и энергоустановок: учебное пособие / И. А. Кривошеев, А. Ф. Колчин; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 292 с.
  7. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России (НТЭРАТ ГА -93) -М: Воздушный транспорт, 1994.
  8. Биргер И.А. Техническая диагностика. -М.: Машиностроение, 1978. -240 с.
  9. Далецкий С.В., Деркач О.Я., Петров А.Н. Эффективность технической эксплуатации самолетов гражданской авиации. - М.: Воздушный транспорт, 2002.
  10. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов. - М: МГТУ ГА, 1999. \*
- \* - издание находится на реализующей рабочую программу кафедре

#### **Дополнительная литература**

1. Итоговая государственная аттестация выпускников специальности 160901 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост.: К.Ф.Галиуллин. – Уфа, 2010.- 133с.
2. Ахмедзянов А. М. и др. Диагностика состояния ВРД по термогазодинамическим параметрам / А.М. Ахмедзянов, Н.Г. Дубравский, А.П. Тунаков. - М.: Машиностроение, 1983.- 206 с.
3. Лозицкий Л.П. и др. Оценка технического состояния авиационных ГТД. -М.: Транспорт, 1982. - 167 с.
4. Практикум по дисциплине «Надежность и техническая диагностика» / УГАТУ; Сост. А.С. Гишваров. – Уфа; 2005. – 52с.
5. Пивоваров В.А. Диагностика летательных аппаратов и авиационных двигателей.- М.: МИИГА ,1990.-141 с.
6. Практическая диагностика авиационных газотурбинных двигателей. Под редакцией Степаненко В.Л. - М.: Транспорт, 1985.-116 с.
10. Чичков Б.А. Методология оптимизации статистических диагностических моделей авиационных ГТД для установившихся режимов работы. - М.: МГТУ ГА, 2001. - 254 с. \*
11. Чичков Б. А. Методические рекомендации к построению и использованию статистических диагностических моделей авиационных ГТД.- М.: МГТУ ГА, 2002.-40 с. \*
12. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. -М.: Издательство стандартов, 1990. -14с.
13. Черкез А.Я. Инженерные расчеты газотурбинных двигателей методом малых отклонений. -М.: Машиностроение, 1965 - 356 с.

\* - издание находится на реализующей рабочую программу кафедре

#### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

1. Doc. 9760. AN/967. Руководство по летной годности. Том I. Организация и процедуры. Издание первое — 2001. Международная организация гражданской авиации. [Электронный ресурс]. URL: [http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/ICAO\\_Doc.9760\\_v1\\_RUS.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/ICAO_Doc.9760_v1_RUS.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
2. Doc. 9760. AN/967. Руководство по летной годности. Том II. Сертификация конструкции и сохранение летной годности. Издание первое – 2001. Международная организация гражданской авиации. 336с. [Электронный ресурс]. URL:

- [http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/ICAO\\_Doc.9760\\_v2\\_RUS.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/ICAO_Doc.9760_v2_RUS.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
3. Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации. Выдача свидетельств авиационному персоналу. 2011. [Электронный ресурс]. URL: [http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an01\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an01_cons_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
4. Приложение 6 к Конвенции о международной гражданской авиации. Эксплуатация ВС. 2011. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an06\\_p1\\_cons\\_ru.pdf](http://www.aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an06_p1_cons_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
5. Приложение 8 к Конвенции о международной гражданской авиации. Летная годность ВС. Издание 11. 2010 года. [Электронный ресурс]. URL: [http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an08\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an08_cons_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
6. ICAO Circular 095. Сохранение летной годности. [Электронный ресурс]. URL: [http://aviadocs.net/icaodocs/Cir/095\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Cir/095_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
7. ICAO Doc.7192. Руководство по обучению. Часть D1. Техническое обслуживание ВС (техник/инженер/механик). Издание 2. 2003. [Электронный ресурс]. URL: [http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/7192\\_part\\_d1\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/7192_part_d1_cons_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2015).
8. Федеральные авиационные правила. Организации по ТОиР авиационной техники (ФАП-145). Приказ ФАС России от 19.02.1999 № 41. [Электронный ресурс]. URL: <http://aon.aha.ru/Docs/russia/FAR145.pdf> (дата обращения: 10.03.2015).
9. Neicon [Электронный ресурс]: архив научных журналов / Министерство образования и науки Российской Федерации; Национальный электронно-информационный консорциум (Neicon) - [Москва]: Нэйкон, 2015.
10. ScienceDirect. MATHEMATICS [Электронный ресурс]: тематическая полнотекстовая коллекция научных журналов / Издательство "Elsevier" - [Амстердам]: Elsevier, 2015

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml.simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

### Электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5

1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus</a>	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

### Электронные ресурсы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006

			НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ,	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским

			имеющего выход в Интернет	организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

### Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Программное обеспечение	Тип	Количество лицензий/одновременных пользователей	Договор/лицензия
1	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
2	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Приложение для построения схем MicrosoftVisio	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
5	Программный комплекс – серверная операционная система MicrosoftWindowsServer	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit	Продление подписки на 12 месяцев	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
7	Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	1 year Educational Renewal License	500	лицензии № 1150-150624-072213
8	Программное обеспечение антиплагиат	Неисключительное имущественное право на использование результата	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

		интеллектуальной деятельности программного обеспечения		
--	--	--	--	--

### Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий в виде проблемного обучения. Проблемное обучение ориентировано на то что, магистрант всегда работает с реальными данными, что требует от него адаптации собственных знаний по дисциплине, возможно, в том числе за счет их самостоятельного расширения, для решения конкретной задачи прогнозирования.

При реализации дисциплины применяются компьютерные презентации (во время лекций), в рамках СРС используется поиск с учетом предложенных информационных ресурсов и ключевых слов для поиска. При выполнении практических занятий и лабораторных работ используется ПО . При этом используется метод проблемного обучения - совместной (преподавателя и магистрантов) постановки задачи, поиска метода решения и реализации систем и технологий для решения задач информационной поддержки эксплуатации ЛА и ДЛА.

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в УГАТУ.

#### Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Программное обеспечение	Тип	Количество лицензий/ одновременных пользователей	Договор/ лицензия
1	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
2	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Приложение для построения схем	Неисключительно право	50	договор ЭА-

	Microsoft Visio	использования в течение одного года		194/0503-15 от 17.12.2015г.
5	Программный комплекс – серверная операционная система Microsoft Windows Server	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Право на использование программного обеспечения DrWeb Desktop Security Suit	Продление подписки на 12 месяцев	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
7	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	1 year Educational Renewal License	500	лицензии № 1150-150624-072213
8	Программное обеспечение антиплагиат	Неисключительное имущественное право на использование результата интеллектуальной деятельности программного обеспечения	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

При реализации дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Реализация дисциплины возможна с использованием сетевой формы.

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом. Дистанционные образовательные технологии используются на этапах формирования индивидуальных заданий, консультирования и проверки их выполнения, подготовки научных публикаций по результатам выполнения индивидуальных заданий и для иных форм индивидуальной работы со студентами, так как эти задания могут являться отдельными частями ВКР магистра. При этом используются имеющиеся в университете системы Mirapolis LMS (система дистанционного обучения) и Mirapolis Virtual Room, обеспечивающие освоение обучающимися дисциплины в полном объеме независимо от их места нахождения, а также способы доступа к информации в электронной информационно-образовательной среде организации.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			



1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
2	Электронная база диссертаций РГБ	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
3	СПС «Гарант»	По сети УГАТУ, без ограничения	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от 25.04.14
<b>Программного продукта</b>			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128- 132040
2	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
5	Приложение для построения схем MicrosoftVisio	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Программный комплекс – серверная операционная система MicrosoftWindowsServer	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
7	Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
8	Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	500	лицензии № 1150-150624- 072213
9	Программное обеспечение антиплагиат	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебно-научные помещения и лаборатории в достаточной мере оснащены приборами и оборудованием, требуемым для реализации направления подготовки магистров **25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**. Материально-техническое обеспечение учебного процесса предусматривает проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, в соответствии с утвержденным учебным планом. Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;

- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности (профиля, специализации) подготовки;

- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности;

- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;

- помещений (аудитории), специально оборудованных для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- специальных средств вычислительной техники и программного обеспечения, предназначенных для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющих требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- музея авиационных двигателей (макеты: самолет МИГ-21, двигатели: ТВ7-117, ТС-12, НК-12, ВД-7М, Д-36, НК-8-4, ТВ2-117, ВД-100, ТА-8, ГТД-350, Д-136, Р27В-300, РД36-35ФВР, М601, АЛ-31Ф, ГТДЭ-117, РД-33, ТА-6А, ТГ-16М, М701, Т-56, ТВ3-117, ГТД-3Ф, АИ-24, АИ-20, Д-25В, Д-20П, РД-45(ВК-1), Р13-300, РД-9Ф, Р11Ф-300, АИ-25, Р29Б-300, РУ13-300, АШ-82В, ТС-21, РД-107(ЖРД), АШ-62, М14, КР-17А);

- специализированных учебных компьютерных классов для решения инженерных задач (2-507, 2-510);

- лабораторного испытательного комплекса «Аэропорт» для проведения учебных занятий, учебной практики (вертолет Ми-8, самолет Ту-134, испытательный стенд с двигателем ТА-6А);

- мультимедийные средства, аудиовизуальные средства в ауд. 2-507, 501, 503, 509.

Специализированные классы двигателей, эксплуатирующихся в гражданской авиации:

Д-30КУ(КП) (устанавливаются на самолетах Ту-154М, Ил-62М, Ил-76) и Д-36 (устанавливаются на самолетах Як-42, Ан-72), НК-8-2У (устанавливаются на самолетах Ту-154(А,Б), Ил-62) и НК-86

(устанавливаются на самолетах Ил-86), ТВ-2-117 (устанавливаются на вертолетах Ми-8), АИ-24

(устанавливаются на самолетах Ан-24), АИ-25 (устанавливаются на самолетах самолет Як-40).

Стенды чертежей разрезов двигателей, комплекты плакатов по узлам и системам двигателей, рабочие места на базе ПЭВМ ВЦ УГАТУ.

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.