

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

_____ мая _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


Практическая аэродинамика и баллистика

Направление подготовки	24.03.04 <i>Авиастроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Самолетостроение</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	4


Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ТС</i>

Разработчик рабочей программы
доцент


 И.В. Лозовский
« 14 » ноя 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

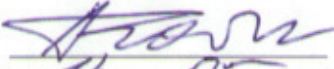
Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 14 » 05 2019 г.


Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «ТС»

 А.В. Бобков
« 14 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой
(выпускающей)

 А.В. Бобков
« 14 » 05 2019 г.

Декан факультета «ССФ»

 С.И. Феоктистов
« 15 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« 20 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Практическая аэродинамика и баллистика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 81 от 05.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по направлению 24.03.04 Авиационное строительство.

Задачи дисциплины	- Изучение основных понятий и закономерностей аэродинамики и внешней баллистики; - Уметь производить расчет основных ЛТХ самолёта; - Владеет навыком обработки результатов экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик летательных аппаратов
Основные разделы / темы дисциплины	1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Земная атмосфера. 2. Профили крыльев и их аэродинамические характеристики. Основы теории крыла конечного размаха 3. Воздушные винты 4. Расчет ЛТХ самолёта для установившихся режимов полёта. 5. Баллистика

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Практическая аэродинамика и баллистика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-6	ОПК-6.1. Знает основные понятия и закономерности аэродинамики и внешней баллистики ОПК-6.2. Умеет проводить расчёт аэродинамических сил и моментов ОПК-6.3. Владеет навыками расчёта пространственной траектории полёта летательного аппарата	- Знать основные понятия и закономерности аэродинамики и внешней баллистики; - Уметь производить расчет основных ЛТХ самолёта; - Владеть навыком расчета траектории полёта самолёта
ОПК-7	ОПК-7.1. Знает теорию поправок отклонения траекторий полёта ЛА от расчетной величины. ОПК-7.2. Умеет проводить экспериментальные исследования в области аэродинамики и баллистики ОПК-7.3. Владеет навыком обработки результатов экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники	- Знать теорию поправок отклонения траектории полета ЛА от расчетной величины; - Уметь проводить эксперимент в области аэродинамики; - Владеет навыком обработки результатов экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик летательных аппаратов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практическая аэродинамика и баллистика» изучается на 2 курсе(ах) в 4 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144акад.час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	68
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оц.	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Земная атмосфера.				
Понятие о физической структуре жидкости и газа	2	1	-	2
Атмосфера земли. МСА	2	1	-	2
Малые возмущения и скачки уплотнения в газовом потоке	2	1	-	2
Аэродинамические трубы	2	2	-	2
Раздел 2. Профили крыльев и их аэродинамические характеристики. Основы теории крыла конечного размаха				
Аэродинамические силы и моменты. Их коэффициенты. Основные зависимости.	2	2	-	2
Геометрические и аэродинамические характеристики профиля крыла	2	2	-	2
Индуктивное сопротивление крыла.	2	1	-	2
Механизация крыла	2	2	-	2
Построение полярных диаграмм самолёта	-	4	-	12
Раздел 3. Воздушные винты				
Общие сведения о воздушных винтах. Принцип работы основные характеристики воздушных винтов	2	2	-	2
Особенности работы несущего винта вертолёт.	2	-	-	2
Раздел 4. Расчет ЛТХ самолёта для установившихся режимов полёта.				
Диаграмма потребных и располагаемых тяг (мощностей)	2	4	-	8
Набор высоты, снижение самолёта. Скороподъемность ЛА.	2	4	-	6
Дальность продолжительность полёта. Радиус действия.	2	2	-	6
Взлётно-посадочные характеристики самолёта.	2	2	-	6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Маневренные характеристики самолёта	2	2	-	6
Раздел 5. Баллистика				
Основные физические основы баллистики	2	1	-	6
Внешняя баллистика	2	1	-	6
ИТОГО по дисциплине	34	34	-	76

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	34
Подготовка к занятиям семинарского типа	4
Подготовка и оформление Контрольной работы	38
	76

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Земная атмосфера.	ОПК-6.1	Экспресс-тест по разделу	Сумма баллов, которая может быть получена за тест
Раздел 2. Профили крыльев и их аэродинамические характеристики. Основы теории крыла конечного размаха	ОПК-6.2 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Контрольная работа	Сумма баллов, которая может быть получена за защиту контрольной работы

Раздел 3. Воздушные винты	ОПК-6.1	Экспресс-тест по разделу	Сумма баллов, которая может быть получена за тест
Раздел 4. Расчет ЛТХ самолёта для установленных режимов полёта.	ОПК-7.1 ОПК-6.3	Контрольная работа	Сумма баллов, которая может быть получена за защиту контрольной работы
Раздел 5. Баллистика	ОПК-6.1 ОПК-7.3	Экспресс-тест по разделу	Сумма баллов, которая может быть получена за тест

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оц.</i>				
	Экспресс-тест по разделу	В течение семестра	от 2 до 5 баллов	5 баллов – студент правильно ответил на вопрос. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент ответил на вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент ответил на вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – при ответе на вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.
	Контрольная работа	17я неделя	от 2 до 5 баллов	5 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 4 балла – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>3 балла – студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>2 балла – студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
ИТОГО:		-	20 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Заданий для текущего контроля

Вопросы экспресс-теста по разделу Основные физические свойства жидкостей и газов.
Земная атмосфера.

1. Понятие о физической структуре жидкости и газа, параметры газа
2. Внутреннее трение и вязкость газа, пограничный слой
3. Уравнение состояния идеального газа
4. Понятие обратимый и необратимый процессы в газах. Адиабатический процесс
5. Понятие внутренняя энергия газа
6. Понятие теплоемкость и теплосодержание
7. Понятие энтропия и ее изменение
8. Понятие скорость звука, сжимаемость газов
9. Строение атмосферы, стандартная атмосфера

Вопросы экспресс-теста по разделу Профили крыльев и их аэродинамические характеристики. Основы теории крыла конечного размаха

1. Уравнение Бернулли для сжимаемого и несжимаемого газа.
2. Объясните физический смысл парадокса Даламбера-Эйлера

3. Понятие коэффициент давления, для каких целей им пользуются?
4. Пределы применимости уравнения Бернулли для несжимаемой жидкости к газу
5. Физический смысл теоремы Жуковского о подъемной силе
6. Смысл и значение постулата Жуковского-Чаплыгина для определения подъемной силы на профиле
7. Что такое удлинение крыла? На что оно влияет?
8. Для чего увеличивают стреловидность крыла?
9. Как достичь максимально возможную подъемную силу?

Вопросы экспресс-теста по разделу Воздушные винты

1. Что такое коэффициент заполнения?
2. Назовите основные теории воздушных винтов?
3. Назовите аэродинамические схемы вертолётов.

Вопросы экспресс-теста по разделу Расчет ЛТХ самолёта для установившихся режимов полёта.

1. Диаграмма потребных и располагаемых тяг.
2. Кривые скороподъёмности.
3. Статический, практический, динамический потолок.
4. Правильный вираж.
5. Дальность продолжительность полёта, радиус действия.

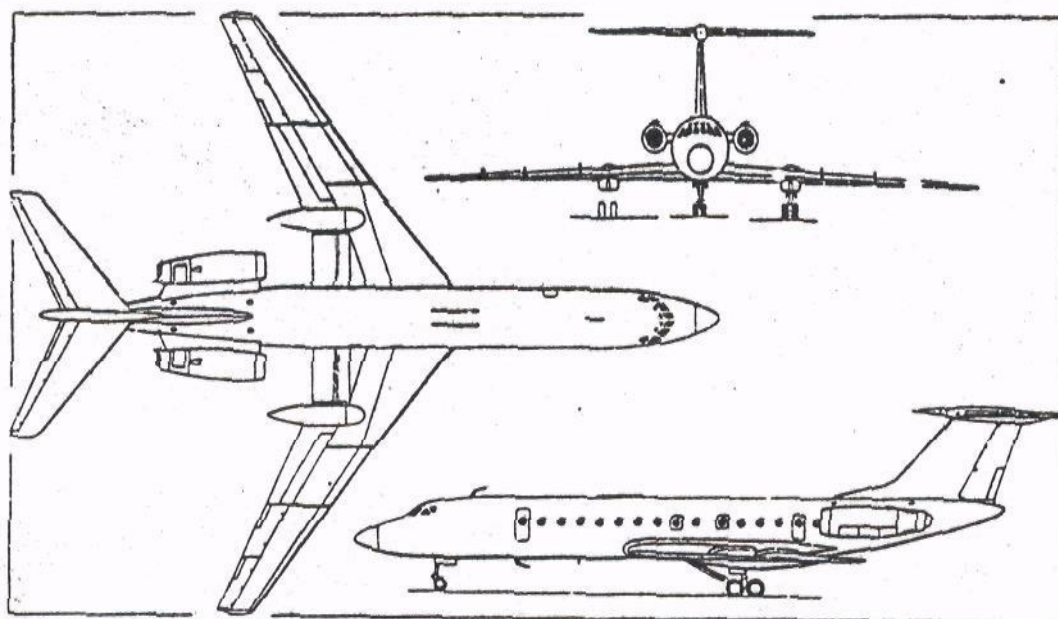
Вопросы экспресс-теста по разделу Баллистика

1. Физические основы баллистики
2. Внешняя баллистика

Пример задания на Контрольную работу

Расчет аэродинамических и ЛТХ характеристик самолёта

Согласно рисунку самолета и исходным данным по его весовым, геометрическим и энергетическим параметрам и взлетно-посадочным и летно-техническим характеристикам требуется определить аэродинамические и ЛТХ характеристики самолета и построить его крейсерские поляры, диаграмму потребных и располагаемых тяг, кривые скороподъёмности.



Наименование параметров характеристик	Обозначение, размерность	Числовое значение
Экипаж	$n_{\text{ЭК}}$	3
Число мест пассажиров	$n_{\text{ПАС}} / n_{\text{ПАС max}}$	68/80
Размах крыла	l , м	29
Площадь крыла	S , м ²	127,3
Число и тип двигателей	$n_{\text{ДВ}}$	2, ТРДД
Взлетная тяга одного двигателя	P_0 , даН	6800
Взлетная мощность одного двигателя	N_0 , кВт	-
Взлетная масса самолета	m_0 , кг	47000
Масса пустого снаряженного самолета	$m_{\text{п.сн}}$, кг	29000
Платная нагрузка	$m_{\text{пл}}$, кг	8200
Запас топлива	$m_{\text{т}}$, кг	9800

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Технологическое обеспечение аэродинамических обводов современного самолёта / Под ред. Б.Н.Марьина, В.И.Меркулова, В.Ф.Кузьмина. - М.: Машиностроение, 2001. - 428с.
2. Игнатьева, А. В. Расчет аэродинамических характеристик самолета с механизацией крыла [Электронный ресурс] : учебное пособие / Игнатьева А.В., Чемезов В.Л. - Новосибир.: НГТУ, 2010. - 46 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Саленко, С. Д. Динамика полета. Ч.1. Траектории летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Саленко С.Д., Обуховский А.Д. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 140 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Саленко, С. Д. Динамика полета. Ч.2. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Саленко С.Д., Обуховский А.Д. - Новосибир.: НГТУ, 2015. - 128 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Фролов, В.А. Аэродинамические характеристики профиля и крыла [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Фролов. – Самара, 2007. // БиблиоРоссика: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/catalog.html?ln=ru>, ограниченный. – Загл. с экрана.
4. Аэромеханика самолёта: динамика полёта : учебник для авиац.вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985. - 360с.
5. Динамика полёта : учебник для авиационных спец.вузов / Под ред А.М.Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1978. - 424с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Чепурных, И.В. Динамика полёта самолётов : учебное пособие для вузов / И. В. Чепурных. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2014. - 112с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 №003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г., с 17 апреля 2019г. по 17 апреля 2020 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор №ЕП44 №001/9 на представление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г., с 27 марта 2019 г. по 27 марта 2020 г.
3. Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика». Коллекция «Авиационная и ракетно-космическая техника». Договор № 1502/1 от 15 февраля 2019 г., с 01 марта 2019 г. – 01 февраля 2020 г.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: - Договор №ЕП44№004/13 на оказание услуг доступа электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г. с 15 апреля 2019 по 15 апреля 2028 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт Межгосударственного авиационного комитета (База по расследованиям) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mak-iac.org/rassledovaniya/>.
2. Официальный сайт Национального института авиационных технологий (НИАТ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://niat.ru/>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных моду-

лей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Ауд. 112 3 корпус	Лаборатория аэродинамики	Аэродинамическая труба, измерительные приборы, модели тел.
Ауд. 124 3 корпус	Вычислительный центр ССФ	12 персональных компьютеров
Ауд. 111 3 корпус	Лаборатория конструкции самолётов	Натурные образцы самолётов и их агрегатов (МиГ-17, Су-15, Су-22, L-410, Су-80, Як-52, Су-27, L-13)

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Аэродинамические трубы
2. Критерии подобия
3. Аэродинамические профили
4. Механизация крыла
5. Стреловидное крыло
6. Циркуляция скорости

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в раз-

личных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.