

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ИТС

_____ А.В. Тумасов

17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 «Системы механического оборудования»

для подготовки специалистов

Направление подготовки: 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение"
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Самолетостроение"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: КиАТ
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: АГДПМиСМ
(аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины: 72/2
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: Зачет
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик: Ковалев А.Н., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: Кирасиров В.В.,
1-ый заместитель технического директора
НАЗ "Сокол" – филиал АО "РСК МиГ"

(подпись)

17.06. 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение", утвержденным приказом Минобрнауки России от 04.08.2020 № 877 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол № 6 от 10.06.2021).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы
(протокол № 6 от 17 июня 2021 г.).

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор

(подпись) С.И. Герасимов

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС (протокол № 8/1 от 18 июня 2021 г.)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 24.05.07-С-63

Начальник методического отдела УМУ

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	19
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины “Системы механического оборудования” являются

- обеспечить подготовку студентов в области систем механического оборудования летательных аппаратов (ЛА);
- способствовать формированию научного мировоззрения на основе углубленных знаний о безопасности полетов ЛА;
- привить и развить элементы научной и инженерной культуры.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с составом современных систем механического оборудования ЛА, принципами их работы;
- формирование знаний и умений, позволяющих самостоятельно изучать новые вопросы систем обеспечения жизнедеятельности ЛА.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.6 "Системы механического оборудования" включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Освоение дисциплины “Системы механического оборудования” базируется на знаниях, полученных студентами, при изучении дисциплин "Математика", "Физика", "Теоретическая механика", "Аэродинамика", "Гидравлика и гидравлические машины" и "Динамика полета самолета". Обучаемый должен знать основные методы дифференциального и интегрального исчисления, векторный анализ, законы механики, термодинамики и аэродинамики, а также устройство и принципы работы гидравлических систем.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении последующей дисциплины “Проектирование самолетов”, а также в курсовом и дипломном проектировании.

Рабочая программа дисциплины "Системы механического оборудования" для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Системы механического оборудования" у обучающегося частично формируются компетенции ПК-2, ПК-3 и ПК-9, полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1. Формирование компетенций

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Код компетенции: ПК-2											
Инженерная графика											
Динамика полета самолета											
Строительная механика самолетов											
Конструирование самолетов											
Прочность конструкций											
Силовая установка											
Системы механического оборудования											
Системы приборного оборудования											
Информационные технологии в самолетостроении											
Проектирование самолетов											
Технологические основы проектирования самолетов											
Конструкция самолета (вертолета)											
Проектно-конструкторская практика											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
Код компетенции: ПК-3											
Экономика и организация промышленности											
Конструирование самолетов											
Прочность конструкций											
Системы механического оборудования											
Системы приборного оборудования											
Проектирование самолетов											
Конструкция самолета (вертолета)											
Вооружение самолета											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Защита самолетов											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
Код компетенции: ПК-9											
Технология производства самолета											
Системы механического оборудования											
Системы приборного оборудования											
Проектирование и реконструкция цехов серийного производства самолетов											
Дополнительные главы технологии самолетостроения											
Технологическая подготовка производства											
Композитные материалы											
Преддипломная практика											
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Профессиональные компетенции ПК-2, ПК-3 и ПК-9 формируются с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций, и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2).

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-2.1. Способен разрабатывать чертежи общего вида, компоновочные и рабочие чертежи, конструктивно-силовые схемы проектируемых ЛА, их деталей и узлов	основные вопросы конструкции систем обеспечения жизнедеятельности ЛА и безопасности полетов	объяснить назначение и состав бортовых систем ЛА; выполнять чертежи и схемы систем обеспечения жизнедеятельности ЛА	методами оценки совершенства систем оборудования ЛА по критерию взлетная масса; правилами выполнения чертежей и схем	Контрольные работы, лабораторные работы и отчеты по ним	Зачет по результатам выполненных контрольных и лабораторных работ
ПК-3 Способен выполнять техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений	ИПК-3.1. Способен анализировать проектно-конструкторские решения отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации ЛА	работу бортовых систем ЛА: системы управления самолетом, системы уборки и выпуска шасси, противообледенительной системы и др.	применять теоретические сведения к решению конкретных технических задач	методами оценки совершенства систем оборудования ЛА по критерию взлетная масса	Контрольные работы, лабораторные работы и отчеты по ним	Зачет по результатам выполненных контрольных и лабораторных работ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-9 Способен организовывать и разрабатывать технологию изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов	ИПК-9.1. Способен организовать работу по производству авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов в структурном подразделении	контроль соответствия разрабатываемых систем требованиям норм летной годности или общим техническим требованиям; контроль соответствия разрабатываемых систем требованиям охраны труда; компоновочно-увязочное размещение систем на ЛА	применять методический аппарат и технологии конструирования и проектирования систем и агрегатов ЛА	методикой разработки мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации; методикой разработки технических заданий для смежных подразделений и внешних организаций	Контрольные работы, лабораторные работы и отчеты по ним	Зачет по результатам выполненных контрольных и лабораторных работ

Освоение дисциплины причастно к освоению ТФ В/02.6 «Разработка теоретических, компоновочных чертежей, схем и их электронных моделей летательного аппарата» (ПС 32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники»), решает следующие профессиональные задачи:

- Создание новых образцов и модернизация авиационной техники в рамках заданных тактико-технических требований.
- Сопровождение производства и поддержка жизненного цикла авиационной техники.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.) / 72 часа; распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего	В т.ч. в 8 семестре
Формат изучения дисциплины	С использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	39	39
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	5	5
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
2. Самостоятельная работа студента (СРС)	33	33
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)	20	20
контрольные работы (подготовка)	9	9
подготовка к зачету	4	4

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы до- стижения компетен- ций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч.				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Лабораторные ра- боты	Практические занятия					
8 семестр									
ПК-2 ИПК-2.1 ПК-3 ИПК-3.1 ПК-9 ИПК-9.1	Раздел 1. Вводные сведения								
	Тема 1.1 Предмет "Системы механического оборудования", его структура	1			1	Проработка лекции; 1.2 (гл. 1, 2)	Лекция		
	Раздел 2. Гидравлические системы ЛА								
	Тема 2.1. Гидравлические системы ЛА	2			3	Проработка лекции; 1.2 (гл. 6, 7, 8)	Лекция		
	Лабораторная работа № 1. Работа систем управления самолетом		5		2	Подготовка ЛР; 3.1, 3.2, 3.3	Работа в группах. Работа с наглядны- ми пособиями		
	Лабораторная работа № 2. Работа системы уборки и выпуска шасси		2		2	Подготовка ЛР; 3.4, 3.5, 3.6	Работа в группах. Работа с наглядны- ми пособиями		
	Самостоятельная работа студента:				7				
	самоподготовка				4				

подготовка к контрольной работе				3				
Раздел 3. Системы кондиционирования воздуха								
Тема 3.1. Системы кондиционирования воздуха	5			5	Проработка лекции; 1.2 (гл. 3, 4), 2.3 (гл. 3)	Лекция		
Лабораторная работа № 3. СКВ на истребителе		3		2	Подготовка ЛР; 3.8	Работа в группах. Работа с наглядными пособиями		
Лабораторная работа № 4. СКВ на пассажирском самолете		3		2	Подготовка ЛР; 3.9	Работа в группах. Работа с наглядными пособиями		
Самостоятельная работа студента:				9				
самоподготовка				6				
подготовка к контрольной работе				3				
Раздел 4. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности								
Тема 4.1. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности	3			3	Проработка лекции; 1.2 (гл. 5), 2.3 (гл. 10)	Лекция		
Лабораторная работа № 5. Ознакомление со средствами индивидуальной защиты		4		2	Подготовка ЛР; 3.10	Работа в группах. Работа с наглядными пособиями		
Самостоятельная работа студента:				5				
самоподготовка				2				
подготовка к контрольной работе				3				
Раздел 5. Системы защиты ЛА								
Тема 5.1. Системы защиты ЛА	3			3	Проработка лекции; 1.2 (гл. 12, 13), 2.3 (гл. 6)	Лекция		
Самостоятельная работа студента:								
самоподготовка				3				
Раздел 6. Системы спасения								
Тема 6.1. Системы спасения	1			2	Проработка лекции; 1.2 (гл. 14),	Лекция		
Самостоятельная работа студента:								

	самоподготовка				2				
	Раздел 6. Системы десантирования								
	Тема 6.1. Системы десантирования	1			2	Проработка лекции; 1.2 (гл. 15)	Лекция		
	Самостоятельная работа студента:								
	самоподготовка				3				
	Раздел 7. Пассажирское бортовое и специальное оборудование								
	Тема 7.1. Пассажирское бортовое и специальное оборудование	1			1	Проработка лекции; 1.2 (гл. 2)	Лекция		
	Самостоятельная работа студента:								
	самоподготовка				1				
	подготовка к зачету				4				
	ИТОГО по дисциплине	17	17		33				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Текущий контроль успеваемости студента осуществляется на основе выполненных и защищенных им следующих работ:

- Контрольная работа выполняется развернутыми ответами на следующие типовые вопросы (один из них):

1. Системы кондиционирования воздуха (назначение, принцип действия, основные элементы и устройство).
2. Герметические кабины и регуляторы давления в них.
3. Регулирование давления, температуры и влажности воздуха в герметических кабинах.
4. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности.
5. Системы кислородного питания.
6. Системы спасения пассажирских самолетов.
7. Основные мероприятия по спасению людей на пассажирских самолетах.
8. Схема процесса спасения на военном самолете.
9. Особенности катапультирования в разных направлениях, на разных высотах и скоростях полета.
10. Неблагоприятные факторы, действующие на человека при свободном и принудительном покидании (катапультировании) ЛА. Методы их устранения или уменьшения.
11. Способы защиты летчика от воздействия скоростного напора воздуха при катапультировании.
12. Стреляющий механизм (назначение, виды, принцип действия).
13. Системы стабилизации катапультного кресла.
14. Системы защиты ЛА от пожара.
15. Системы защиты ЛА от взрыва.
16. Условия возникновения и особенности пожаров на борту ЛА. Методы повышения пожарной и взрывной безопасности ЛА.
17. Система сигнализации о пожаре на борту ЛА.
18. Системы защиты от пожара и взрыва топливных баков самолетов.
19. Противопожарная обработка топлива самолетов.
20. Физические основы и виды обледенения.
21. Влияние обледенения на летные характеристики и безопасность полета ЛА.
22. Системы защиты ЛА от обледенения.
23. Сигнализаторы обледенения.
24. Системы бортового оборудования (назначение, виды, взаимосвязь и связь с условиями технического задания на проектирование самолета).
25. Пассажирское и специальное оборудование самолетов.
26. Системы прямого управления самолетом. Принцип независимости управления.
27. Системы непрямого управления самолетом (виды и необходимость применения).
28. Усилия, возникающие на рычагах системы управления самолетом на дозвуковой и сверхзвуковой скорости полета. Методы снижения величины шарнирного момента.
29. Работа гидроусилителя как следящей системы.
30. Принцип действия бустерной системы управления самолетом.

По результатам ответа на вопрос контрольной работы студенту выставляется зачет (незачет).

- Лабораторные работы – участие в них; составление отчетов по лабораторным работам; ответы на контрольные вопросы, содержащиеся в методических указаниях к лабораторным работам (см. пункт 7.3. настоящей РПД). По результатам выполнения и защиты каждой лабораторной работы студенту выставляется зачет (незачет).

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При освоении дисциплины используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов, которая представлена критериями выставления оценок по системе «зачет», «незачет»:

Таблица 5. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2 Способен разрабаты- вать проектную и техническую доку- ментацию при вы- полнении эскизных, технических и ра- бочих проектов из- делий при констру- ировании деталей, агрегатов планера и систем оборудова- ния воздушного судна использова- нием средств авто- матизации проекти- рования	ИПК-2.1 Способен разраба- тывать чертежи общего вида, ком- поновочные и рабочие чер- тежи, конструктивно- силовые схемы проектируе- мых ЛА, их деталей и узлов	Изложение учебного матери- ала бессистемное, неполное, непонимание используемых методов в рамках поставлен- ных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверх- ностные знания лекцион- ного курса; изложение по- лученных знаний непол- ное, однако это не препят- ствует усвоению последу- ющего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формули- ровании результатов и их решений	Знает материал на до- статочно хорошем уровне; представляет основные задачи в рам- ках постановки целей и выбора оптимальных способов решения задач. Умеет использовать учебную литературу	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил нова- ции лекционного курса по сравнению с учебной ли- тературой; изложение по- лученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, само- стоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-3 Способен выпол- нять техническое и техничко- экономическое обоснование при- нимаемых проект-	ИПК-3.1. Способен анализировать проектно-конструкторские решения отечественного и зарубежного опыта разра- ботки и эксплуатации ЛА	Владение учебным материа- лом бессистемное, что пре- пятствует усвоению после- дующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в решении задач	Фрагментарные, поверх- ностные знания важней- ших разделов. Посред- ственно осуществляет по- иск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении	Владеет знаниями и навыками при примене- нии ресурсов и их ис- пользованием; допуска- ет незначительные ошибки, которые сам исправляет; комменти-	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классифика- цией ресурсов; Свободно осуществляет поиск ин- формации в практических примерах в различных си-

но-конструкторских решений			системного подхода для решения поставленных задач	рует выполняемые действия не всегда точно.	туациях.
ПК-9 Способен организовывать и разрабатывать технологию изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов	ИПК-9.1. Способен организовать работу по производству авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов в структурном подразделении	Владение учебным материалом бессистемное, что препятствует усвоению последующей информации; не способен организовать работу по производству авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов в структурном подразделении	Обнаруживает поверхностное понимание излагаемого материала; имеет примитивные знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников; допускает ряд негрубых ошибок, которые сам не может исправить	Обнаруживает правильное понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Глубокое понимание излагаемого материала; способен самостоятельно приступить к организации работы по производству авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов в структурном подразделении

Таблица 6. Критерии выставления оценок

Оценка	Критерии оценивания
Приемлемый уровень "Зачет"	оценку "зачет" заслуживает студент полностью или с небольшими пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, и в основном сформировал практические навыки.
Неприемлемый уровень "Незачет"	оценку "незачет" заслуживает студент не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, и не сформировал практические навыки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

1.1. Конструкция самолетов: Учебник / Г.И. Житомирский. – М.: Машиностроение, 2005. – 406 с.

1.2. Системы оборудования летательных аппаратов: Учебник / М.Г. Акопов [и др.]; Под ред. А.М. Матвеевко, В.И. Бекасова. – М.: Машиностроение, 2005. – 558 с.

1.3. Системы оборудования летательных аппаратов: Учебник / М.Г. Акопов [и др.]; Под ред. А.М. Матвеевко, В.И. Бекасова. – М.: Машиностроение, 1986. – 368 с.

1.4. Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха: Учебник / Н.В. Антонова [и др.]; Под ред. Ю.М. Шустрова. – М.: Машиностроение, 2006. – 384 с.

1.5. Расчет и проектирование авиационных систем индивидуального жизнеобеспечения / М.Г. Акопов, М.Н. Дудник. – М.: Машиностроение, 1985. – 232 с.

7.2. Справочно-библиографическая литература

2.1. Машиностроение: Энциклопедия: в 40-ка т. Т. 4-21: Самолеты и вертолеты. Кн. 2. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов / А.М. Матвеевко [и др.]; Отв. ред. К.С. Колесников. – М.: Машиностроение, 2004. – 752 с.

2.2. Авиационное. Летательные аппараты, двигатели, системы, технологии / Н.В. Антонова [и др.]; Под ред. Ю.М. Шустрова. – М.: Машиностроение, 2000. – 536 с.

2.3. Авиационный технический справочник / В.Г. Александров [и др.]; Под общ. ред. В.Г. Александрова. – М.: Транспорт, 1975. – 432 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

3.1. Гидравлические системы ЛА. Часть 2. Система управления стабилизатором: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 7 с.

3.2. Гидравлические системы ЛА. Часть 3. Система управления закрылками: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 7 с.

3.3. Гидравлические системы ЛА. Часть 4. Система изменения стреловидности крыла: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 7 с.

3.4. Гидравлические системы ЛА. Часть 5. Система управления уборкой и выпуском шасси: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 6 с.

3.5. Гидравлические системы ЛА. Часть 6. Система автоматического торможения: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 9 с.

3.6. Гидравлические системы ЛА. Часть 7. Система управления поворотом передней опоры: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2010. – 8 с.

3.7. Система кондиционирования воздуха ЛА. Часть 1. СКВ на учебно-тренировочном самолете: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2015. – 18 с.

3.8. Система кондиционирования воздуха ЛА. Часть 2. СКВ на истребителе: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2015. – 6 с.

3.9. Система кондиционирования воздуха ЛА. Часть 3. СКВ на пассажирском самолете: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2015. – 20 с.

3.10. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности. Часть 2. Схемы ИСОЖ: Метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Системы механического оборудования ЛА"/ НГТУ; Сост.: А.Н. Ковалев. – Н. Новгород, 2015. – 7 с.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (в том числе отечественного производства), состав которого по дисциплине определен в настоящей РПД:

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

3. Открытое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>. – Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

4. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru/
5	Издательство "Наука"	https://www.libnauka.ru/

Таблица 8. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Visual Prolog (проприетарное ПО)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
MatLAB R2008a (лицензия № 527840)	Deductor Studio Academic (бесплатная студенческая версия)
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	

Таблица 9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

Таблица 10. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1.	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2.	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3.	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Таблица 11. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	5119 специализированная аудитория (класс) – лаборатория “Аэродинамическая труба и пневмопривод”; г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28Л.	Экспериментальная установка "Пневмопривод" с комплектами – измерительного оборудования; – учебно-наглядных пособий.	

2	5123 специализированная аудитория (класс) – лаборатория “Механика жидкости и газа”; г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28Л.	• Учебно-наглядные пособия. • Экспериментальная установка "Гидропривод" с комплектами – измерительного оборудования; – учебно-наглядных пособий.	
3	5125 специализированная аудитория – компьютерный класс; г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28Л.	• ПЭВМ – 10 шт. с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ • Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); - Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- на лекционных занятиях: лекции;
- на лабораторных занятиях: – работа в малых группах;
- отчет по лабораторной работе;
- собеседование.

По результатам освоения дисциплины студенту выставляется зачет по промежуточной аттестации в соответствии с разделом 5.2 настоящей РПД.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов обеспечивает их подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных лабораторных и контрольной работ.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 7 настоящей РПД.

В процессе самостоятельной работы студенты могут работать на компьютере в специализированной аудитории 5125 для самостоятельной работы, указанной в таблице 11. В этой аудитории имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к ЭИОС и ЭБС, где в электронном виде располагаются необходимые учебные и учебно-методические материалы.

11.6. Методические указания для выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Контрольная работа выполняется развернутыми письменными ответами на индивидуальные типовые вопросы, примеры которых приведены в разделе 6.1

Контрольная работа оформляется на листах формата А4, сброшюрованных под титульный лист. Ответы на вопросы при необходимости должны сопровождаться поясняющими рисунками и схемами.

Выполненная контрольная работа сдается на проверку преподавателю, после чего осуществляется его собеседование со студентом по теме контрольной работы.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства для текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей РПД.

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ИТС

_____ А.В. Тумасов

« ____ » _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.6 «Системы механического оборудования»

(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки специалистов

Направление подготовки: _____ 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение"
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: _____ "Самолетостроение"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: _____ очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: _____ 2021

Курс: _____ 4

Семестр: _____ 8

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) в рабочую программу изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2021 года начала подготовки;
- 2)

Разработчик РПД, доцент, к.т.н. _____ А.Н. Ковалев
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 7 июня 2021 г.,
протокол № 6

Заведующий кафедрой "АГДПМиСМ" _____ С.И. Герасимов
(подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «КиАТ» _____ В.А. Зуев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Методический отдел УМУ

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20 ____ г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Системы механического оборудования»
образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки: 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность
(программы): «Самолетостроение»
квалификация выпускника – специалист

Кирасиров Владимир Васильевич, 1-й заместитель технического директора НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по направлению подготовки: 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

1-й заместитель технического директора
НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ»

(подпись)

Кирасиров В.В.

Подпись рецензента ФИО заверяю

