Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.11.2026 11:57:59
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfdf9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической деятельности
_____Ю.А. Устименко
«10» сентября 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.27 Комплексы приборного оборудования

Направление подготовки: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Направленность (профиль): Конструкция, технология эксплуатации и ремонта авиационной техники

Форма обучения: очная
Курс – 2
Семестр – 4
Всего зачетных единиц – 2; часов – 72
Форма аттестации – зачет

Смоленск
2026

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.27 Комплексы приборного оборудования относится к обязательной части учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Данная дисциплина направлена на формирование у обучающихся компетенций, позволяющих понимать принципы построения, функционирования и применения систем приборного оборудования, используемых в авиационной технике. В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с классификацией, характеристиками, принципами работы датчиков, измерительных преобразователей, исполнительных механизмов и других элементов систем приборного оборудования, применяемых для измерения параметров полета, работы двигателей, систем управления и других критически важных аспектов функционирования самолета.

Дисциплина «Комплексы приборного оборудования» изучается в 4 семестре и базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Общая физика», «Аэродинамика». Методически и содержательно связана с такими дисциплинами и практиками, как «Сертификация авиационной техники», «Основы конструкции и системы воздушных судов», «Авиационные электросистемы воздушных судов», «Эксплуатационная практика», «Преддипломная практика».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции	**Индикаторы достижения**
ОПК – 3 Способен применять теорию технической эксплуатации, основы конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования	Знать: теоретические основы технической эксплуатации авиационной техники, включая стратегии, методы и периодичность обслуживания воздушных судов по состоянию и по налету; конструктивно-компоновочные схемы воздушных судов, принципы работы, физические основы и летно-технические характеристики основных систем и планера; принципы построения и работы систем электроснабжения (источников и сетей постоянного и переменного тока), а также систем распределения энергии, устройство и логику функционирования бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО): пилотажно-навигационных комплексов, систем связи (УКВ/КВ, внутренней связи), систем индикации и электронной индикации (EFIS/ECAM/EICAS); архитектуру систем управления ВС (механических, гидромеханических и электродистанционных — Fly-by-Wire). Уметь: анализировать техническое состояние систем и агрегатов воздушных судов, используя теорию надежности и методы технической диагностики; читать, интерпретировать и использовать техническую документацию (чертежи, функциональные, принципиальные, фидерные и монтажные электросхемы); проводить проверки работоспособности, настройку и калибровку приборного оборудования, систем индикации, навигации и связи: локализовать и идентифицировать неисправности в электрических сетях, системах управления и электронных блоках воздушных судов, используя встроенные системы контроля (BITE) и наземные стенды; рассчитывать параметры работы электросистем и источников питания для контроля их эксплуатационной пригодности.

	Владеть: навыками практической эксплуатации и обслуживания механических, гидравлических, электрических и электронных систем воздушных судов в соответствии с регламентом; методами и инструментами инструментального контроля: навыками работы со специализированной контрольно-проверочной аппаратурой (КПА), тестерами авиационных систем связи/навигации, мультиметрами и осциллографами; технологиями поиска и устранения отказов (Troubleshooting) в комплексных бортовых системах и цепях управления; опытом оформления технической документации по результатам обслуживания, дефектации, ремонта или замены компонентов приборного и радиоэлектронного оборудования воздушных судов.
ПК – 2 Способен применять знания конструкции, физических принципов работы бортовых систем и авиадвигателей, а также методов инженерной графики и САПР для разработки технологических процессов ремонта, оценки технического состояния и восстановления исправности авиационной техники	Знать: физические принципы работы, устройство и технические характеристики бортовых систем и авиадвигателей различных типов; методы оценки технического состояния, физико-химические основы износа деталей, а также технологии восстановления исправности авиационной техники; принципы разработки технологических процессов ремонта и правила оформления технологической документации (ЕСТД); принципы построения и функционирования системы автоматического управления авиационным двигателем; принципы построения и структуру систем генерирования и распределения электроэнергии (СГРЭ) переменного (115/200 В, 400 Гц) и постоянного (28 В) тока, устройство и работу основных источников тока, принципы защиты и управления электросистемами, схемы распределения и резервирования электроэнергии, правила электробезопасности, защиты от статического электричества и молниезащиты воздушных судов. Уметь: обосновывать выбор методов ремонта и восстановления деталей, исходя из условий работы узлов и действующих на них нагрузок; контролировать параметры и оценивать техническое состояние системы автоматического управления; читать и анализировать принципиальные, фидерные и монтажные электросхемы воздушных судов, выполнять дефектацию и поиск неисправностей в электрических цепях (обрывы, короткие замыкания, ухудшение изоляции) с использованием контрольно-измерительной аппаратуры. Владеть: навыками анализировать нештатные ситуации и отказы систем автоматики; навыками работы с авиационным измерительным оборудованием, технологией ремонта и монтажа электропроводки ВС, методами бортовой диагностики

3. Содержание дисциплины

Введение в системы приборного оборудования авиационной техники. Классификация, назначение и структура систем приборного оборудования. Обзор основных параметров, измеряемых на борту воздушного судна (ВС). Требования к системам приборного оборудования.

Датчики и измерительные преобразователи. Классификация датчиков по принципу действия и измеряемым параметрам (давление, температура, скорость, ускорение, угловая скорость, расход топлива и др.). Характеристики датчиков: чувствительность, точность, диапазон измерений, стабильность. Принципы работы и особенности применения различных типов датчиков: механические, электрические, оптические, радиоизотопные.

Системы измерения параметров полета. Системы измерения воздушной скорости и высоты. Системы измерения углов атаки и скольжения. Инерциальные навигационные системы (ИНС). Спутниковые навигационные системы (GPS, ГЛОНАСС). Интегрированные системы навигации.

Системы контроля работы двигателей. Системы измерения температуры газов, давления масла, частоты вращения валов. Системы контроля расхода топлива. Системы контроля вибрации.

Системы контроля параметров работы систем ВС. Контроль параметров гидравлических, топливных, электрических, кислородных и других систем. Системы предупреждения об опасных режимах работы.

Исполнительные механизмы. Классификация исполнительных механизмов. Электрические, гидравлические, пневматические исполнительные механизмы. Характеристики и особенности применения.

Интерфейсы и протоколы обмена данными в авиационных системах. Стандарты передачи данных в авиации (ARINC 429, ARINC 629, MIL-STD-1553B, Ethernet). Принципы построения и функционирования бортовых сетей обмена данными.

Требования к надежности и безопасности систем приборного оборудования. Резервирование и отказоустойчивость систем. Методы диагностики и технического обслуживания.

Тенденции развития систем приборного оборудования авиационной техники. Интеграция систем, миниатюризация, повышение точности и надежности. Использование новых технологий и материалов.

4. Тематический план и виды образовательной деятельности

№ п/п	Темы лекционных занятий / практических занятий / лабораторных работ/ самостоятельной работы студента	Формы занятий				
		Всего часов	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Введение в системы приборного оборудования авиационной техники	7	2	-	2	3
2.	Датчики и измерительные преобразователи	8	4	-	2	2
3.	Системы измерения параметров полета	6	4	-	-	2
4.	Системы контроля работы двигателей	6	2	-	2	2
5.	Системы контроля параметров работы систем ВС	6	2	-	2	2
6.	Исполнительные механизмы	6	2	-	2	2
7.	Интерфейсы и протоколы обмена данными в авиационных системах	9	2	-	2	5
8.	Требования к надежности и безопасности систем приборного оборудования	7	2	-	-	5
9.	Тенденции развития систем приборного оборудования авиационной техники	17	4	-	-	13
Итого по дисциплине		**72**	**24**	**-**	**12**	**36**

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (перечень)

Уровень и качество знаний обучающихся по дисциплине «Конструкция систем приборного оборудования» оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, решение задач на лабораторных занятиях, а также проверку самостоятельной работы. Устный опрос проводится на занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, изученного самостоятельно и в рамках лекций. Решение задач на лабораторных занятиях позволяет оценить способность студента применять теоретические знания для решения конкретных инженерных задач.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к аудиторным занятиям, решение задач, изучение дополнительной литературы, а также выполнение индивидуальных заданий. В качестве самостоятельной работы студентам предлагаются задачи для самостоятельного решения. Решение задач предназначено для проверки студентов на предмет освоения теоретического и практического материала и проводится после изучения основных тем.

Промежуточная аттестация по итогам изучения дисциплины проводится в форме зачета. К моменту сдачи зачетадолжны быть успешно пройдены все предшествующие формы контроля. Зачет позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1 Основная литература

1. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560660
2. *Колошкина, И. Е.* Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567543
3. *Вульфсон, И. И.* Динамика машин. Колебания : учебник для вузов / И. И. Вульфсон. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04587-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562696

6.2 Дополнительная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 704 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580730
2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Практический курс : учебник для вузов / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561413

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (www.lib.msu.su/index.html).
4. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета (www.lib.pu.ru).
5. Российская Государственная Библиотека (www.rsl.ru).
6. Научная электронная библиотека (elibrary.ru).

7. Материально - техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе:

- компьютерный студенческий стол (18 шт.);
- компьютерный стол
преподавателя (1 шт.);
- монитор Full HD (18 шт.);
- компьютер Intel Core i5-4590(18 шт.);
- принтер Canon (1 шт.);
- мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- интерактивная доска сенсорная SMART Board (1 шт.);
- доска настенная трехэлементная (1 шт.)

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе: компьютеры (12 шт.); компьютерный студенческий стол (12 шт.); стол и стул для преподавателя (по 1 шт.); доска настенная трехэлементная (1 шт.).

8. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», а также доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.