

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.М. Патрусова

19 мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.05 Датчики и сенсорные системы

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план б150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	45	45	45	45
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	75	75	75	75
Контактная работа	75	75	75	75
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Лосев Е.Д. _____

Рабочая программа дисциплины

Датчики и сенсорные системы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 10

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 28 апреля 2026 г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А.Слепенко

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 32 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование навыков проектирования информационных систем, включая выбор сенсоров для получения нужной информации, сбор и обработку данных от сенсорных систем, обеспечение взаимодействия сенсорной системы с системой автоматического управления.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Введение в информационные технологии	
2.1.4	Инженерная графика	
2.1.5	Теоретическая механика	
2.1.6	Сопротивление материалов	
2.1.7	Основы программирования мехатронных систем	
2.1.8	Введение в профессиональную карьеру	
2.1.9	Системы искусственного интеллекта	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Детали машин	
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.3	Технология конструкционных материалов	
2.2.4	Основы мехатроники и робототехники	
2.2.5	Мехатронные приводы и механизмы в машиностроении	
2.2.6	Системы управления и робототехника	
2.2.7	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	
2.2.8	Технология машиностроения	
2.2.9	Технологическая оснастка	
2.2.10	Проектирование мехатронных систем	
2.2.11	Основы автоматического управления	
2.2.12	Автоматизация и роботизация машиностроительных процессов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование****ОПК-3.1: Осваивает новое технологическое оборудование**

Знать: Типы датчиков и сенсорных систем, их характеристики и области применения.

Уметь: Осваивать новое измерительное и сенсорное оборудование, подключать его к системам управления.

Владеть: Проводить измерения, проверку работоспособности и поиск неисправностей в сенсорных системах.

ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**ОПК-6.1: Использует современные информационные технологии и прикладные программные средства**

Знать: Программные средства обработки сигналов датчиков и визуализации измеряемых параметров.

Уметь: Использовать прикладные программы для сбора, фильтрации и анализа данных от сенсорных систем.

Владеть: Настраивать программно-аппаратные комплексы для интеграции датчиков в автоматизированные системы управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные характеристики измерительных преобразователей						

1.1	Лек	Классификация (систематизация) ПИП	4	2	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	лекция – дискуссия
1.2	Лаб	Датчики механических величин	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Лек	Статические и динамические характеристики ПИП	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	лекция – дискуссия
1.4	Лаб	Изучение датчиков тока и напряжения	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	деловые игры
1.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	16	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	4	8	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Методы и средства формирования выходных электрических информативных сигналов в ИП						
2.1	Лек	Схемы формирования сигналов параметрических и генераторных ИП	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.2	Лаб	Изучение датчиков температуры	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Лек	Мостовые схемы формирования сигналов параметрических ИП	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	лекция – дискуссия
2.4	Лаб	Изучение датчиков магнитного поля	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	деловые игры
2.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	16	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	4	8	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел	Раздел 3. Интерфейсы микросистемных датчиков и сенсорных систем						
3.1	Лек	Интегральные системы сбора данных датчиков	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Лаб	Изучение датчика освещенности	4	6	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Лек	Инструментальные усилители. Изолированные усилители	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	лекция – дискуссия
3.4	Лаб	Изучение бесконтактных конечных выключателей	4	6	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.5	Лаб	Изучение датчиков линейного перемещения	4	6	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.6	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	20	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	4	10	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 4. Функциональные устройства ЦАП/АЦП сенсорных систем						
4.1	Лек	АЦП последовательного приближения	4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Лаб	Изучение датчиков частоты вращения	4	6	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Лек	Интегральные источники опорных напряжений на биполярных и ниполярных транзисторах. Аналоговые устройства выборки и хранения на операционных усилителях	4	2	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.4	Лаб	Изучение датчиков углового положения	4	5	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	деловые игры

4.5	Лек	Законченные системы сбора данных на кристалле	4	2	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.6	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	17	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	4	10	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – дискуссия)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (деловые игры)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Фрайден Д.	Современные датчики: Справочник	Москва: Техносфера, 2005	7	
Л1.2	Тихонов А. И., Бирюков С. В., Соловьев А. А.	Датчики и измерительная техника в электроэнергетике: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/568234
Л1.3	Домашевская Э. П., Рябцев С. В., Тутов Е. А., Ховив А. М., Шапошник А. В.	Сенсорная электроника, датчики: твердотельные сенсорные структуры на кремнии: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/566769
Л1.4	Зудин В. Л., Жуков Ю. П., Маланов А. Г.	Датчики: измерение перемещений, деформаций и усилий: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/566679

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 5	Смирнов Ю. А., Детистов В. А.	Датчики и системы позиционирования мобильных роботов и автономных транспортных средств: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026	1	https://e.lanbook.com/book/510173
Л1. 6	Тихонов А. И., Бирюков С. В., Соловьев А. А.	Датчики и измерительная техника в электроэнергетике: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026	1	https://urait.ru/bcode/589033

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Смирнов Г. В., Солдаткин В. С., Туев В. И.	Приборы и датчики экологического контроля: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480910
Л2. 2	Топильский В. Б.	Схемотехника аналого-цифровых преобразователей: учебное издание	Москва: Техносфера, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796
Л2. 3	Епифанов А. П.	Электромеханические преобразователи энергии: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/383450

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.2	Программное обеспечение для мультимедиа-лингафонного комплекта RINEL-LINGO
7.3.1.3	КОМПАС-3D V13
7.3.1.4	КОМПАС - 3D Учебная версия
7.3.1.5	Office 365 A1
7.3.1.6	7-Zip

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 9 шт; - монитор LCD 19 MSI – 8 шт; - лазерный проектор Optoma HZ146X-W; Дополнительно: - Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
УМ-4	Лаборатория технических средств измерения	Основное оборудование: - индикатор часового типа ИЧ-50; - профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7»; - угломер с нониусом 5УМ; - микроскоп МБС-10; - штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1; - штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05; - универсальный шаблон сварщика УШС-3; - нутромер 18-50 мм; - зубомер; - штангенрейсмус ШР-40-400-0,05; - призмы поверочные и разметочные; - термометр;	

		- резбomer; - многофункциональный твердомер ТЭМП-2У; Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
УМ-7	Лаборатория контроля технического состояния транспортных средств	Основное оборудование: - измеритель параметров света фар ИПФ-01; - дефектоскоп вихретоковый для проверки подлинности маркировки агрегатов «Ванга»; - линейка телескопическая измерительная МБ170/Н для измерения повреждений кузова; - прибор для проверки эффективности тормозной системы а/м «Эффект»; - система контроля геометрии кузова Siver Data; - стенд мощностной для легковых автомобилей Dynatest Pro 2x260kW; - тестер ДСТ-10Н-КФ; - течеискатель-сигнализатор горючих газов ФП-12; - комплект диагностического оборудования для технического осмотра; - стационарный компрессор СБ4/С-100.LB75. Дополнительно: - меловая доска/ маркерная доска – 0 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			