

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.05 Датчики и сенсорные системы

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план bz150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	161	161	161	161
Часы на контроль	9	9	9	9
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: 5 лет

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	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Теоретическая механика	
2.1.5	Электротехника и электроника	
2.1.6	Мехатронные приводы и механизмы в машиностроении	
2.1.7	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Робототехника и автоматизированные производственные системы	
2.2.2	Основы программирования мехатронных систем	
2.2.3	Основы мехатроники и робототехники	
2.2.4	Системы управления и робототехника	
2.2.5	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	

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	1	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	лекция – дискуссия
1.2	Лаб	Датчики механических величин	4	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Ср	Лекция. Статические и динамические характеристики ПИП	4	8	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.4	Ср	Лабораторная работа. Изучение датчиков тока и напряжения	4	7	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	16	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	1	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Лаб	Изучение датчиков температуры	4	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	деловые игры
2.3	Ср	Лекция. Мостовые схемы формирования сигналов параметрических ИП	4	12	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Ср	Лабораторная работа. Изучение датчиков магнитного поля	4	8	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	4	16	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	1	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Лаб	Лабораторная работа. Изучение датчика освещенности	4	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

3.3	Ср	Лекция. Инструментальные усилители. Изолированные усилители	4	6	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.4	Ср	Лабораторная работа. Изучение бесконтактных конечных выключателей	4	8	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.5	Ср	Лабораторная работа. Изучение датчиков линейного перемещения	4	8	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	24	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	2	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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	1	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Ср	Лабораторная работа. Изучение датчиков углового положения	4	5	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Ср	Лабораторная работа. Изучение датчиков частоты вращения	4	6	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.4	Ср	Лекция. Интегральные источники опорных напряжений на биполярных и ниполярных транзисторах. Аналоговые устройства выборки и хранения на операционных усилителях	4	8	ОПК-6.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.5	Ср	Лекция. Законченные системы сбора данных на кристалле	4	12	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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-6.1 ОПК-3.1	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	3	ОПК-6.1 ОПК-3.1	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
ЛП. 1	Фрайден Д.	Современные датчики: Справочник	Москва: Техносфера, 2005	7	
ЛП. 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
ЛП. 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
ЛП. 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
ЛП. 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
ЛП. 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
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	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-лингфонного 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; - резбомер; - 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 мощный 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/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			