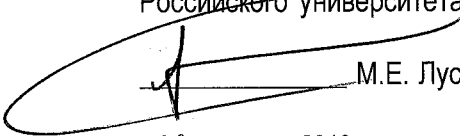


Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета,


М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.ВОР.14/р

ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА В МЕХАТРОНИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7
Лекции, часы	48
Лабораторные занятия, часы	30
Практические занятия, часы	30
Курсовая работа, семестр	7
Экзамен, семестр	6
Зачет, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	108
Самостоятельная работа, часы	108
Всего часов / зачетных единиц	216/6

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и АПУ

Составитель: Л.Г. Черная, кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) от 12.03.2015 г., № 206, учебным планом, утвержденным Советом университета от 16.09.2016, протокол № 1, рег. № 150306-1.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

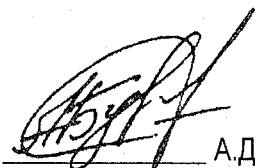
14 сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  Г.С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«23» сентября 2016 г., протокол № 1

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

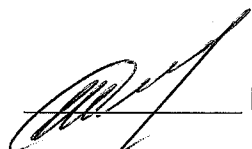

А.Д. Бужинский

РЕЦЕНЗЕНТ:


Алексей Валерьевич Чайко, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой «Технология машиностроения»


В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


О.Е. Печковская
23.09.16.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Изучение дисциплины «Информационные устройства в мехатронике» имеет целью ознакомить студентов с теорией, основными параметрами, системой обозначений и способами использования основных аналоговых, цифровых и микропроцессорных информационно-измерительных систем и устройств в мехатронике.

Дисциплина имеет перспективу развития вследствие значительного увеличения как количества, так и разновидностей информационных устройств.

В результате изучения дисциплины выпускники должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором информационных устройств и систем и умением правильно их эксплуатировать.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основы внутренней структуры, основные параметры и характеристики, датчиков и информационно-измерительных устройств;
- систему обозначений и области применения, методы расчета режимов и выбора информационно-измерительных устройств;
- особенности их с точки зрения применения в мехатронике.
- программно-технические средства для обработки, анализа и обобщения научно-технической информации о мехатронной и робототехнической продукции;
- методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;
- области знаний PMBOK (Project Management Body of Knowledge);
- принципы работы по проектированию системы организации и управления производством;
- основные законы и принципы, лежащие в основе работы информационных устройств;
- структуру и принцип действия ИУ;
- законы теории информации, квантования, кодирования, фильтрации и передачи информации;
- алгоритмы формирования, предварительной обработки, сегментации, описания и анализа изображений;
- основы метрологии информационных устройств.
- основные законы и принципы, лежащие в основе работы информационных устройств;
- структуру и принцип действия ИУС
- элементарную базу и уметь выбрать типовые элементы для конкретных информационных устройств
- законы теории информации, квантования, кодирования, фильтрации и передачи информации
- алгоритмы формирования, предварительной обработки, сегментации, описания и анализа изображений
- основы метрологии информационных устройств

уметь:

- производить выбор информационно-измерительных устройств исходя из поставленных целей и задач;
- производить расчет показателей режимов работы.
- использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем;
- использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции;

- ставить цели и выбирать пути е достижения;
- работать в коллективе;
- организовать работу производственных коллективов;
- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебноисследовательской работы;
- выбирать типовые элементы для конкретных информационных устройств;
- рассчитывать и проектировать информационные устройства;
- применять информационные устройства для решения конкретных задач мехатроники.
- рассчитывать и проектировать информационные устройства
- применять информационные устройства для решения конкретных задач мехатроники

владеть:

- знаниями об основных параметрах информационно-измерительных систем и устройств мехатроники;
- методами в системе обозначений и способах использования основных аналоговых, цифровых и микропроцессорных информационно-измерительных систем и устройств мехатроники;
- опытом применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем;
- опытом разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;
- опытом обобщения, анализа и восприятия информации;
- опытом культурного мышления, кооперации с коллегами;
- опытом оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- опытом самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Информационные устройства в мехатронике» относится к блоку 1 дисциплинам вариативной части, обязательным дисциплинам.

Изучение дисциплины опирается на изученные ранее разделы дисциплин:

1. Информатика
3. Теоретические основы электротехники
4. Основы мехатроники и робототехники
5. Теория автоматического управления

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Информационные устройства в мехатронике» знания и навыки будут использованы при изучении дисциплин «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем», «Мехатронные устройства роботов».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-3	Должен обладать владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
Профессиональные компетенции: научно-исследовательская деятельность	
ПК-1	Должен обладать способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники
ПК-3	Должен обладать способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
сервисно-эксплуатационная деятельность	
ПК-29	Должен обладать способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств	Средство измерений. Измерительный прибор. Измерительный преобразователь. Первичный измерительный преобразователь. Регистрирующее устройство средства измерений. Измерительный сигнал.	ОПК-3
2.	Тема 2. Место и роль информационных систем в мехатронике.	Мехатронные измерительные системы в различных сферах производственной деятельности. Обобщённая модель измерительной системы. Состав измерительной системы	ОПК-3

3.	Тема 3. Основные технические характеристики измерительных устройств	Уравнения преобразования или градуировочные характеристики измерительных устройств	ПК-1, ПК-3, ПК-29
4.	Тема 4. Измерительные сигналы	Измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
5.	Тема 5. Методы измерения сигналов	Методы измерения сигналов, обработка результатов измерений	ПК-1, ПК-3, ПК-29
6.	Тема 6. Дискретизация сигнала	Квантование сигнала. Дискретизация и восстановление сигнала. Представление сигнала посредством выборок. Теорема В.А.Котельникова. Дискретизация сигнала, при условии его восстановления методом интерполяции.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
7.	Тема 7. Преобразование измерительных сигналов	Преобразование измерительных сигналов. Фильтрация сигналов. Модуляция и детектирование	ПК-1, ПК-3, ПК-29
8.	Тема 8. Метрологические характеристики информационных систем	Общие сведения о метрологическом обеспечении информационных систем. Метрологические характеристики информационных систем. Погрешности информационных систем.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
9.	Тема 9 Метрологическое обеспечение информационных систем.	Метрологическое обеспечение информационных систем. Виды измерений и погрешностей. Основы теории ошибок.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
10.	Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств	Доверительный интервал и доверительная вероятность.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
11.	Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.	Определение числа измерений. Суммарная погрешность. Случайные погрешности и их распределение. Систематические погрешности и методы их компенсации.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
12.	Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем	Обеспечение надёжности приборов и систем. Определение показателей надёжности	ПК-1, ПК-3, ПК-29
13.	Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике	Надёжность приборов и систем в мехатронике. Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	ПК-1, ПК-3, ПК-29
14.	Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники	Структурные схемы информационно-управляющих систем (системы централизованного управления, распределенная система)	ПК-1, ПК-3, ПК-29

15.	Тема 15. Информационные системы мехатроники	Классификация информационных систем, используемых в мехатронике. Подсистемы информационных систем в мехатронике.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
16.	Тема 16. Системы технического зрения	Назначение системы технического зрения. Принцип действия. Структура типичной системы технического зрения. Восприятие изображения. Предварительная обработка. Обучение. Распознавание. Принятие решений. Области применения СТЗ. Модель изображения. Проблемы цветного и трехмерного зрения. Датчики систем технического зрения. Кремникон, видеокон, диссектор.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
17.	Тема 17. Локационные системы оучствления	Классификация и примеры локационных систем. Назначение локационных датчиков. Принцип действия. Обобщенная структура. Область применения. Классификация. Оптические локационные системы. Лазерные дальномеры. Устройство лазера. Технические характеристики. Область применения. Лазерные скоростемеры, метод определения скорости и направления движения. скоростемера.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
18.	Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем	Основы конструирования мехатронных систем. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства	ПК-1, ПК-3, ПК-29
19.	Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике	Контактные и бесконтактные виды датчиков; измерение механических величин; видеодатчики, локационные, тактильные датчики.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
20.	Тема 20. Датчики систем сбора информации.	Типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики технологических параметров. Согласование сигналов. Методы подключения сигналов. Типы измерительных схем.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
21.	Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин	Общие сведения о приборах для измерения длин и углов. Измерительные головки часового типа, растровые и индуктивные датчики. Потенциометрические и ёмкостные преобразователи	ПК-1, ПК-3, ПК-29
22.	Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления	Методы и средства измерения силы и массы. Особенности расчёта и конструирования динамометров. Схемы включения тензодатчиков, измерительные усилители и их особенности. Манометрические преобразователи. Пьезо датчики и пьезо плёнки. Акселерометры. Сенсоры присутствия и движения объектов. Микроволновые, емкостные, электростатические оптоэлектронные датчики.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
23.	Тема 23. Организация системы обработки информации	Состав и функциональная схема системы; микропроцессорная обработка данных в информационных системах; алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем.	ПК-1, ПК-3, ПК-29
24.	Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.	Структурированные кабельные системы. Классификация и структура СКС. Приборы диагностики кабельных систем. Шины приборов. Линии передачи сигнала. Подавление помех в измерительных устройствах. Волоконно-оптические линии. Модемная связь.	ПК-1, ПК-3, ПК-29

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

В шестом семестре

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств	2	ЛР № 1 Иссле- дование погреш- ностей измери- тельного прибо- ра	2	ПЗ №1. Опреде- ление довери- тельного интер- вала и довери- тельной вероят- ности измерений	2	0,1	ЗЛР	5
2	Тема 2. Место и роль инфор- мационных систем в мехатронике.	2					0,2		
3	Тема 3. Основные технические характеристики измери- тельных устройств	2	ЛР № 1 Иссле- дование погреш- ностей измери- тельного прибо- ра	2	ПЗ №1. Опреде- ление довери- тельного интер- вала и довери- тельной вероят- ности измерений	2	0,3	ЗЛР	5
4	Тема 4. Измерительные сигнала- лы.	2					0,3		
5	Тема 5. Методы измерения сиг- налов	2	ЛР № 2 Иссле- дование спек- тров периодиче- ских сигналов	2	ПЗ №2 Опреде- ление необхо- димого числа измерений для получения тре- буемой точности	2	0,3	ЗЛР	5
6	Тема 6 Дискретизация сигнала	2					0,3		
7	Тема 7. Преобразование изме- рительных сигналов	2	ЛР № 2 Иссле- дование спек- тров периодиче- ских сигналов	2	ПЗ № 2 Опреде- ление необхо- димого числа измерений для получения тре- буемой точности	2	0,3	ЗЛР КР	5 10
8	Тема 8. Метрологические ха- рактеристики информа- ционных систем	2					0,3	ПКУ	30

Модуль 2

9	Тема 9 Метрологическое обеспечение информационных систем.	2	ЛР № 3 Исследование цифровых схем электроники	2	ПЗ № 3 Определение частоты опроса датчиков	2	0,3	ЗЛР	6
10	Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств	2					0,3		
11	Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.	2	ЛР № 3 Исследование цифровых схем электроники	2	ПЗ № 3 Определение частоты опроса датчиков	2	0,3	ЗЛР	6
12	Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем	2					0,3		
13	Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике	2	ЛР № 4 Исследование импедансов электронных элементов	2	ПЗ № 4 Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	2	0,3	ЗЛР	6
14	Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники	2					0,3		
15	Тема 15. Информационные системы мехатроники	2	ЛР № 4 Исследование импедансов электронных элементов	2	ПЗ № 4 Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	2	0,3	ЗЛР КР	6 6
16	Тема 16. Системы технического зрения	2					0,8		
17	Тема 17. Локационные системы очувствления	2					1	ПКУ	30
18-20							36	ТА (экзамен)	40
	Итого	34		16		16	42		100

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

В седьмом семестре

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Практические (семинарские) заня- тия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля зна- ний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем	2	ЛР № 5 Исследование датчиков температуры	2	ПЗ № 5. Расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП	2	2	ЗЛР	7
2									
3	Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике	2	ЛР № 5 Исследование датчиков температуры	2	ПЗ № 5 Расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП	2	4	ЗЛР	7
4									
5	Тема 20. Датчики систем сбора информации.	2	ЛР № 6 Исследование резистивных датчиков положения	2	ПЗ № 6 Экспериментальное определение значений функции преобразования измерительного канала информационно-измерительной системы (по протоколу измерений)	2	4	ЗЛР КР	7 9
6									
7	Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин	2	ЛР № 7 Исследование датчиков детонации	2	ПЗ № 7 Преобразование экспериментальных данных в аналитическую функцию	2	4	ЗЛР	6
8								ПКУ	30

Модуль 2									
9	Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления .	2	ЛР № 7 Исследование датчиков детонации	2	ПЗ № 7 Преобразование экспериментальных данных в аналитическую функцию	2	4	ЗЛР КР	6 6
10									
11	Тема 23. Организация системы обработки информации	2	ЛР № 8 Исследование датчиков скорости	2	ПЗ № 8 Определение информационной пропускной способности канала измерения	2	4	ЗЛР КР	6 6
12									
13	Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.	2	ЛР № 8 Исследование датчиков скорости	2	ПЗ № 8 Определение информационной пропускной способности канала измерения	2	4	ЗЛР	6
14									
15							4	ПКУ ТА (зачет)	30 40
15									
1-15	Выполнение курсовой работы						36	ЗКПР	
	Итого	14		14		14	66		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Требования к курсовой работе

В седьмом семестре студенты специальности 15.03.06 выполняют курсовую работу на тему: «Разработка информационно-измерительной системы». Целью курсовой работы является закрепление на практике знаний, полученных при изучении дисциплины. Каждому студенту выдается индивидуальное задание на курсовую работу.

Объем пояснительной записки - 25-30 страниц формата А4. Графическая часть - три листа формата А1/А2. Рекомендуется пояснительную записку и графическую часть работы выполнять автоматизированным способом, используя изученные программные продукты.

На выполнение курсового проекта отводится 36 часов.

Разбивка этапов курсового проекта, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Применение информационных устройств в мехатронике	3	5
2	Принципы построения мехатронных информационно-измерительных систем	3	5
3	Разработка структурной схемы мехатронной информационно-измерительной системы	3	5
4	Разработка функциональной схемы мехатронной информационно-измерительной системы	3	5
5	Определение функции преобразования измерительного канала информационно-измерительной системы	4	6
6	Датчики, применяемые для сбора информации в мехатронных устройствах	4	6
Графическая часть курсовой работы			
7	Структурная схема мехатронной информационно-измерительной системы	4	7
8	Функциональной схемы мехатронной информационно-измерительной системы	4	7
9	Функциональной схемы мехатронной информационно-измерительной системы	4	7
10	Функциональной схемы мехатронной информационно-измерительной системы	4	7
Итого за выполнение курсовой работы		36	60
Защита курсовой работы		15	40

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсового проекта и выставляется в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Информационные устройства в мехатронике» используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Мультимедиа	Темы: 1 - 24			48
2.	С использованием ПК		Л.р. № 1, Л.р. № 2, Л.р. № 3, Л.р. № 4, Л.р. № 5	П.З. № 1, П.З. № 2, П.З. № 3, П.З. № 4, П.З. № 5, П.З. № 6, П.З. № 7, П.З. № 8	50
3.	С использованием специализированного универсального стенда НТЦ-75 (разработан НТП «Центр», г. Могилев)		Л.р. № 6, Л.р. № 7, Л.р. № 8		10
	ИТОГО	48	30	30	108

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
	Вопросы к экзамену	1
	Экзаменационные билеты	2
	Перечень тем курсовых работ	1
	Тестовые программы для оценки знаний студентов	1
3	Контрольные задания для проведения семестрового рейтинг - контроля, промежуточного контроля успеваемости	2
4	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ	2
	Вопросы для оценки знаний студентов при проведении контрольной работы	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ОПК-3 Должен обладать владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности			
1	Пороговый уровень	Знает «Информационные устройства».	Знает измерительные приборы и преобразователи, первичный измерительный преобразователь, регистрирующее устройство средства измерений
2	Продвинутый уровень	Знает и умеет классифицировать информационные системы в мехатронике.	Знание мехатронных измерительных систем в различных сферах производственной деятельности.
3	Высокий уровень	Знает основные технические характеристики измерительных устройств	Знает уравнения преобразования
Компетенция ПК-1 Должен обладать способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники			
1	Пороговый уровень	Ориентируется в измерительных сигналах.	Знает измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов
2	Продвинутый уровень	Умеет классифицировать и знает методы измерения сигналов	Знает виды измерительных сигналов. Умеет обрабатывать результаты измерений
3	Высокий уровень	Знает преобразование измерительных сигналов	Знание преобразования измерительных сигналов и фильтрацию сигналов.
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий			
1	Пороговый уровень	Имеет понятие о метрологических характеристиках информационных систем.	Знает метрологические характеристики информационных систем.
2	Продвинутый уровень	Разбирается в метрологическом обеспечении информационных систем и устройств.	Знает виды измерений и погрешностей. Имеет понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.
3	Высокий уровень	Знание надёжности приборов и систем в мехатронике	Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков

Компетенция ПК-29 Должен обладать способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств			
1	Пороговый уровень	Знает классификацию информационных систем, используемых в мехатронике.	Понимает назначение системы технического зрения.
2	Продвинутый уровень	Знает классификацию локационных систем.	Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.
3	Высокий уровень	Знает датчики систем сбора информации. Знает организацию системы обработки информации	Знает типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ОПК-3 Должен обладать владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	
Знает измерительные приборы и преобразователи, первичный измерительный преобразователь, регистрирующее устройство средства измерений	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8.
Знание мехатронных измерительных систем в различных сферах производственной деятельности.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ
Знает уравнения преобразования	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8. Вопросы к контрольной работе
Компетенция ПК-1 Должен обладать способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Знает измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8.
Знает виды измерительных сигналов. Умеет обрабатывать результаты измерений	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ
Знание преобразования измерительных сигналов и фильтрацию сигналов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8.

	Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8. Вопросы к контрольной работе
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	
Знает метрологические характеристики информационных систем.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8.
Знает виды измерений и погрешностей. Имеет понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ
Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8. Вопросы к контрольной работе
Компетенция ПК-29 Должен обладать способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	
Понимает назначение системы технического зрения.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8
Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ
Знает типы датчиков физических величин. Датчики положения . Датчики скорости.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам № 1-8. Требования к отчету по лабораторным работам № 1-8. Вопросы к контрольной работе

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Минимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае: отчет оформлен в соответствии с методическими указаниями, индивидуальное задание выполнено в полном объеме.

Максимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае представления отчета по лабораторной работе в полном варианте: отчет оформлен в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.105-95, выполнено задание на защиту и даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы по теме лабораторной работы

5.4 Критерии оценки практических работ

К защите практической работы допускается студент, имеющий отчет в соответствии с требованиями методическим указаниям.

Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

- пороговый уровень: Студент владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Понимает назначение и возможности применяемых методов при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;

- продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Понимает назначение и возможности и умеет применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;

- высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Умеет грамотно и корректно применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изучаемой дисциплине и формулировать выводы по полученным результатам.

5.5 Критерии оценки зачета.

Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 8 до 20 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

20 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

18 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

16 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

14 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

12 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

10 баллов – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом может сформулировать ответ;

8 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки;

Ниже 8 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

5.4 Критерии оценки экзамена

К экзамену допускаются студенты, отработавшие и защитившие лабораторные работы.

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса. Минимальное количество баллов на экзамене – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 15 баллов, дополнительный вопрос оценивается положительной оценкой до 5 баллов. Дополнительный вопрос задается в случае получения студентом менее 15 баллов при ответе на билет, либо для повышения результирующей оценки за ответы по билету.

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов.
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов.
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
7	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов
8	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
9	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл
10	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов
11	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
12	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Информационные устройства в мехатронике».

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1	Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие / А. П. Лукинов. - СПб.: Лань, 2012. - 608с.: ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	-	1
2	Никитин Ю.Р. Диагностирование мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитин Ю.Р., Абрамов И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 116 с.	-	сайт: http://znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1.	Раннев Г. Г. Измерительные информационные системы: учебник для вузов. - М. : Академия, 2010. - 336с. - (Высшее профессиональное образование).	Рек. УМО по образованию в обл. приборостроения и оптоэлектроники в качестве учебника для студентов вузов	10
2.	Информационно-измерительная техника и электроника: Учеб. для студентов вузов / (Г.Г. Раннев, В.В. Суругина, В.И. Калашников/ Под ред. Г.Г. Раннева, 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 512с.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Электроэнергетика»	10
3.	Рубичев Н. А. Измерительные информационные системы: учеб. пособие для вузов / Н. А. Рубичев. - М.: Дрофа, 2010. - 334с. - (Высшее образование).	-	сайт: http://znanium.com
4.	Иванов А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А. А. Иванов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 224с. - (Высшее образование).	Допущено УМО АМ в качестве учебного пособия для студентов вузов	12
5.	Иванов А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А. А. Иванов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 224с. - (Высшее образование).	Допущено УМО АМ в качестве учебного пособия для студентов вузов	8
6.	Егоров О. Д. Конструирование механизмов роботов: учебник / О. Д. Егоров. - М.: Абрис: Высш. шк., 2012. - 444с.: ил.	Допущено УМО ВУЗов по образованию в области автоматизированного машиностроения	10
7.	Сыряжкин В.И. Информационные системы в мехатронике: учебное пособие / В.И. Сыряжкин, И.Н. Рожнев; под ред. В.И. Сыряжкина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 440 с.	-	сайт: http://znanium.com

8.	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Подураев. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 256с.	Допущено МО НАУКИ РФ	1+сайт: http://znanium.com
9.	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Подураев. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2006. - 256с.	Допущено МО НАУКИ РФ	5+сайт: http://znanium.com
10.	Герман-Галкин С. Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С. Г. Герман-Галкин. - СПб.: КОРОНА-Век, 2008. - 368с. + CD-ROM.	-	сайт: http://znanium.com
11.	Болодурина И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 215 с.	-	сайт: http://znanium.com
12.	Новиков В. А. Информационные системы и сети. С электронным приложением: учеб. пособие / В. А. Новиков, А. В. Новиков, В. В. Матвеев. - Мн.: Изд-во Гревцова, 2014. - 448с.: ил. + CD-ROM.	-	1

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Материалы образовательного математического сайта Exponenta.ru, сетевой адрес <http://www.exponenta.ru>.

2. Материалы сайта «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», сетевой адрес <http://window.edu>.

3. Материалы сайта « Все для студента», сетевой адрес : <http://www.twirpx.com/files/tek/>

1. Материалы сайта «Электронная библиотечная система» сетевой адрес : <http://znanium.com>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Черная Л.Г. «Информационные устройства в мехатронике». Методические рекомендации к курсовой работе для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника». Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», 2016 (электронный вариант).

2 Методические рекомендации к лабораторной работе №1 – «Исследование погрешностей измерительного прибора» (электронный вариант).

3 Методические рекомендации к лабораторной работе №2 – «Исследование спектров периодических сигналов» (электронный вариант).

4 Методические рекомендации к лабораторной работе №3 – «Исследование цифровых схем электроники» (электронный вариант).

5 Методические рекомендации к лабораторной работе №4 – «Исследование импедансов электронных элементов» (электронный вариант).

6 Методические рекомендации к лабораторной работе №5 – «Исследование датчиков температуры»(электронный вариант).

7 Методические рекомендации к лабораторной работе №6 – «Исследование резистивных датчиков положения» (электронный вариант).

8 Методические рекомендации к лабораторной работе №7 – «Исследование датчиков детонации» (электронный вариант).

9 Методические рекомендации к лабораторной работе №8 – «Исследование датчиков скорости» (электронный вариант).

10 Методические рекомендации к практическому занятию №1 «Определение доверительного интервала и доверительной вероятности измерений» (электронный вариант).

11 Методические рекомендации к практическому занятию №2 «Определение необходимого числа измерений для получения требуемой точности» (электронный вариант).

12 Методические рекомендации к практическому занятию №3 «Определение частоты опроса датчиков» (электронный вариант).

13 Методические рекомендации к практическому занятию №4 «Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков» (электронный вариант).

14 Методические рекомендации к практическому занятию №5 «Расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП» (электронный вариант).

15 Методические рекомендации к практическому занятию №6 Экспериментальное определение значений функции преобразования измерительного канала информационно-измерительной системы (по протоколу измерений)» (электронный вариант).

16 Методические рекомендации к практическому занятию №7 «Преобразование экспериментальных данных в аналитическую функцию» (электронный вариант).

17 Методические рекомендации к практическому занятию №8 «Определение информационной пропускной способности канала измерения» (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств

Тема 2. Место и роль информационных систем в мехатронике.

Тема 3. Основные технические характеристики измерительных устройств

Тема 4. Измерительные сигналы

Тема 5. Методы измерения сигналов

Тема 6. Дискретизация сигнала

Тема 7. Преобразование измерительных сигналов

Тема 8. Метрологические характеристики информационных систем

Тема 9. Метрологическое обеспечение информационных систем.

Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств

Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.

Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем

Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике

Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники

Тема 15. Информационные системы мехатроники

Тема 16. Системы технического зрения

Тема 17. Локационные системы осязания

Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем

Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике

Тема 20. Датчики систем сбора информации.

Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин

Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления

Тема 23. Организация системы обработки информации

Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Лабораторные работы № 6, № 7, №8 проводятся на базе специализированного универсального стенда (разработан НТП «Центр», г. Могилев) с использованием программных продуктов:

- математический пакет MathCad;
- математический пакет Matlab;
- текстовый редактор Microsoft Word XP/2003/2007;
- операционная система Microsoft Windows XP.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «316/2», рег. № ПУЛ-4.205-316/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Информационные устройства в мехатронике»

направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

направленности (профилю) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение


на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание												
1	<p>Пункт 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции:</p> <table border="1" data-bbox="279 651 1267 1384"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 651 357 725">№ п/п</th> <th data-bbox="357 651 887 725">Библиографическое описание</th> <th data-bbox="887 651 1139 725">Гриф</th> <th data-bbox="1139 651 1267 725">Кол. экз.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 725 357 875">1</td> <td data-bbox="357 725 887 875">Иванов А.А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).</td> <td data-bbox="887 725 1139 875"></td> <td data-bbox="1139 725 1267 875">ЭБС znanium.com</td> </tr> <tr> <td data-bbox="279 875 357 1384">2</td> <td data-bbox="357 875 887 1384">Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com].— (Высшее образование: Бакалавриат).</td> <td data-bbox="887 875 1139 1384">Рекомендовано в качестве учеб. пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 15. 03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»</td> <td data-bbox="1139 875 1267 1384">ЭБС znanium.com</td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.	1	Иванов А.А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).		ЭБС znanium.com	2	Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com].— (Высшее образование: Бакалавриат).	Рекомендовано в качестве учеб. пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 15. 03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»	ЭБС znanium.com	Пополнение библиотечного фонда
№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.											
1	Иванов А.А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).		ЭБС znanium.com											
2	Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com].— (Высшее образование: Бакалавриат).	Рекомендовано в качестве учеб. пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 15. 03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»	ЭБС znanium.com											
2	<p>7.4.1 Методические рекомендации 18 Л.Г. Черная. Информационные устройства в мехатронике. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2017, 48 с. - 50 экз.</p>	Сводный план изданий на 2017 год, протокол № 5 от 20.12.2016												
3	<p>19 Л.Г. Черная. Информационные устройства в мехатронике. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. - 40 экз.</p>	Сводный план изданий на 2018 год, протокол № 5 от 27.12.2017												

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

(Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

/ Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент


Г.С. Леневский

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент
«04» 05 2018 г.


С.В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий кафедрой:
«Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская