Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
_____ С.И. Эминов
«1» 11 2016 г.

Системы технического зрения

Учебный модуль по направлению подготовки
15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Рабочая программа

Согласовано
Начальник учебного отдела
_____ О.Б. Широколобова
07 11. 2016 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой МЕХ
_____ А.М. Абрамов
1 11 2016 г

Разработал
профессор кафедры РС
_____ Н.П. Корнышев
1 11 2016 г.

Принято на заседании кафедры РС
Протокол № 105 от 9 11 2016г
Заведующий кафедрой РС,
_____ И.Н. Жукова
1 11 2016 г

Великий Новгород

2016

1. Цели и задачи учебного модуля

Цель учебного модуля: формирование основных теоретических знаний по вопросам формирования, преобразования и передачи по каналам связи сигналов изображения, воспроизведения изображений, критериям оценки их качества, принципам построения телевизионных устройств и систем технического зрения, применяемых в мехатронике и робототехнике.

Задачи учебного модуля:

- формирование представлений о целях и задачах фотометрических и оптических расчетов в телевидении;
- формирование понятий об особенностях зрительного восприятия;
- формирование представлений о методах преобразования свет-сигнал;
- формирование представлений о методах преобразования сигнал-свет;
- формирование представлений о принципах работы и построения телевизионных устройств и систем;
- формирование представлений о методах цифровой обработки и кодирования сигналов изображения.

2. Место учебного модуля в структуре ОПБ направления подготовки

Модуль «Системы технического зрения» относится к числу вариативных модулей блока 1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника, изучается в 6 семестре.

Освоение модуля предполагает знание курсов: высшая математика, информатика, физика, электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике.

Приобретенные знания и умения в результате освоения данного модуля используются при изучение последующих модулей: Проектирование и конструирование мехатронных модулей машин и приборов, Моделирование мехатронных систем, Итоговая государственная аттестация.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;
- ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК - 4	повышенный	основные фотометрические и оп-	производить элементарные свето-	навыками применения стан-

		тические характеристики	технические и оптические расчеты	дартных методов обработки изображений на ЭВМ.
ПК-29	повышенный	физические основы и методы преобразования «свет-сигнал» и «сигнал-свет», основные принципы работы и построения систем технического зрения, стандартные методы обработки и кодирования видеосигнала.	производить оценку параметров систем технического зрения.	навыками цифровой обработки и кодирования сигналов изображения

4. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы

4.1. Виды учебной работы

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формир-х компет-й
		Очная форма	Заочная форма	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3 (108 ач)	3 (108 ач)	ОПК-4 ПК-29
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):				
УЭМ Системы технического зрения **- лекции** **- практические занятия** **- лабораторные работы** **- в том числе, аудиторная СРС** **- внеаудиторная СРС**	 18 36 9 54	 18 36 9 54	 6 6 96	ОПК-4 ПК-29
Аттестация: **- ДЗ**				

4.2 Содержание и структура учебного модуля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	**Раздел№1**	Модели системы связи. Информационная оценка телевизионной системы. Пропускная способность системы. Избыточность и энтропия изображения. Статистические свойства сигналов изображения. Теорема Котельникова применительно к телевидению. Предельная пропускная способность канала связи.

2.	**Раздел №2**	Основные фотометрические величины. Основные понятия и законы оптики. Объективы. Основы колорометрии. Особенности зрительного восприятия.
3.	**Раздел №3**	Принцип развертки. Сигнал яркости изображения. Сигналы синхронизации. Понятие о полном телевизионном сигнале. Принципы образования сигналов цветного изображения. Принципы образования сигналов в совместимых цветных телевизионных системах.
4.	**Раздел №4**	Преобразование «свет-сигнал». Фотоэффект и его закономерности. Принципы действия передающих телевизионных устройств. Твердотельные преобразователи «свет-сигнал». Пороговый контраст и отношение сигнал/шум. Цветные матричные преобразователи «свет- сигнал»
5.	**Раздел №5**	Преобразование «сигнал-свет». Катодолюминесценция и люминофоры. Принцип работы кинескопа. Принцип работы жидкокристаллических экранов. Принцип работы плазменных экранов. Автоэмиссионные панели.
6.	**Раздел №6**	Методы обработки изображений. Методы межкадровой обработки. Методы внутрикадровой обработки. Цифровое кодирование видеосигнала

План, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Лабораторные работы:

№ п/п	Номер раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
1.	1-4	«Моделирование процесса сканирования изображения апертурой конечных размеров и исследование глубины модуляции видеосигнала»	9
2.	3-5	«Исследование сигналов цветного изображения»	9
3.	4-6	«Исследование изменений отношения сигнал-шум при формировании телевизионных изображений»	9
4.	6	«Исследование методов цифровой обработки телевизионных изображений»	9
		Итого:	36

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества освоения дисциплины используются следующие формы контроля:

– текущий (в течение всего семестра): оценка работы на практических занятиях, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.

– рубежный: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, результаты контрольных работ;

– семестровый: по окончании изучения учебного модуля – экзамен.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно – методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима аудитория оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и лаборатория «Системы технического зрения».

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- Б – Технологическая карта;
- В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Системы технического зрения»

УЭМ «Системы технического зрения»

Наполнение теоретической части УЭМ:

1. Быков Р. Е. Основы телевидения и видеотехники. Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. «Радиотехника» направления «Радиотехника» / Р. Е. Быков. М.: Горячая линия–Телеком, 2006. – 399
2. Корнышев, Н. П. Телевизионная визуализация: учеб. пособие / Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 164 с
3. Основы телевидения и видеотехники: курс лекций / авт.-сост. Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 153с.
4. Основы телевидения. Системы прикладного назначения: курс лекций. Часть 1. Промышленное телевидение / авт.-сост. Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2015. –83с

Вопросы для самоконтроля теоретических знаний по модулю «Системы технического зрения»

1. Модели системы связи.
2. Информационная оценка телевизионной системы.
3. Пропускная способность системы.
4. Избыточность и энтропия изображения.
5. Статистические свойства сигналов изображения.
6. Теорема Котельникова применительно к телевидению.
7. Предельная пропускная способность канала связи.
8. Основные фотометрические величины.
9. Основные понятия и законы оптики.
10. Объективы. Основы колориметрии.
11. Особенности зрительного восприятия.
12. Принцип развертки.
13. Сигнал яркости изображения.
14. Сигналы синхронизации.
15. Понятие о полном телевизионном сигнале.
16. Принципы образования сигналов цветного изображения.
17. Принципы образования сигналов в совместимых цветных телевизионных системах.
18. Преобразование «свет-сигнал».
19. Фотоэффект и его закономерности.
20. Принципы действия передающих телевизионных устройств.
21. Твердотельные преобразователи «свет-сигнал».
22. Пороговый контраст и отношение сигнал/шум.

23. Цветные матричные преобразователи «свет- сигнал».
24. Преобразование «сигнал-свет».
25. Катодолюминесценция и люминофоры.
26. Принцип работы кинескопа.
27. Принцип работы жидкокристаллических экранов.
28. Принцип работы плазменных экранов.
29. Автоэмиссионные панели.
30. Светодиодные экраны и видеопроекторы.
31. Методы внутрикадровой обработки.
32. Методы межкадровой обработки.
33. Цифровое кодирование видеосигнала.

Методические рекомендации по ЛР и СРС:

Системы технического зрения: Рабочая программа / Сост. Н. П. Корнышев; НовГУ. – В. Новгород, 2016.–28 с.
Системы технического зрения: Метод. Указания к лабораторным работам/ Сост. Н.П.Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 42 с.

Виды заданий на СРС:

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Написание реферата по теме «**Системы технического зрения**»;
- самостоятельную проработку теоретических вопросов, подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, а также вопросов к итоговой аттестации проводимой в форме экзамена.

Цель реферата – продемонстрировать полученные в ходе изучения дисциплины знания и умения использовать их при решении конкретных задач профессиональной деятельности выпускника, связанных с выбором компонентов и проектированием мехатронных и робототехнических устройств.

Темы рефератов:

1. Основные характеристики видеодатчиков.
2. Устройства видеозахвата
3. Методы сегментации изображений
4. СТЗ в промышленности
5. СТЗ на транспорте

Темы и содержание внеаудиторной СРС	Трудоемкость в АЧ
Статистические свойства сигналов изображения	9
Методы внутрикадровой обработки	9
Методы межкадровой обработки.	9
Цифровое кодирование видеосигнала.	9
Преобразование «свет-сигнал».	9
Цифровое кодирование видеосигнала	9

Оценочные средства контроля успеваемости

Контроль качества освоения учебного модуля, а также оценку этого качества осуществляется регулярно в течение всего периода процесса обучения.

В результате освоения модуля полученные студентом знания, умения и навыки подлежат оценке в соответствии с оценочной шкалой, приведённой в Приложении Б рабочей программы учебного модуля «Системы технического зрения».

Основными средствами контроля и оценки знаний и умений студентов, осваивающих учебный модуль «Системы технического зрения», является:

- Защита лабораторных работ;
- Реферат. Доклад-призентация;
- ДЗ.

Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Системы технического зрения»
семестр – 6, ЗЕТ – 3, вид аттестации – ДЗ, акад.часов –108, баллов рейтинга – 150

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев.	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
Введение	1	1	-	-	-	-		
Раздел№1 СТЗ как система связи	2 - 3	2	-	-	1	4		
Раздел №2 Основы фотометрии, оптики и колорометрии	4 - 6	3	-	9	1	6	ЛР - 1	30
Раздел №3 Принципы образования сигналов в телевизионных системах.	7 - 8	2	-	-	1	4		
Раздел №4 Преобразование «свет-сигнал».	9 - 10	2	-	9	1	4	ЛР – 2	30
Раздел №4 Преобразование «свет-сигнал».	11 - 12	2	-	-	1	4		
Раздел №5 Преобразование «сигнал-свет».	13 - 14	2	-	9	1	4	ЛР - 3	30
Раздел №5 Преобразование «сигнал-свет».	15-16	2	-	-	1	4		
Раздел №6 Методы обработки и цифрового кодирования изображений	17-18	2	-	9	2	6	ЛР - 4	30
						18	Реферат	30
	Сессия						ДЗ	
Итого:		**18**		**36**	**9**	**54**		**150**

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

в соответствии с Положениями «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников»:

- оценка «удовлетворительно» – 75 – 104 баллов
- оценка «хорошо» – 105 – 134 баллов
- оценка «отлично» – 135 – 150 баллов

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина: Системы технического зрения.
Направление подготовки 15.03.06 - **Мехатроника и робототехника**
Формы обучения - дневная / заочная/ заочная сокращенная
Часов: *Всего* **108/ 108**; *Лекций* **18 / 9**; *Практ.зан.* **- / - ,** *Лаб. работ* **36/ 9** ; *СРС и виды индивид. раб.* **54/ 90**
Таблица 1 - Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	**Кол. экз. в библ. НовГУ**	**Наличие в ЭБС**
Учебники и учебные пособия		
1. Быков Р. Е. Основы телевидения и видеотехники. Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. «Радиотехника» направления «Радиотехника» / Р. Е. Быков. М.: Горячая линия–Телеком, 2006. – 399	31	
2. Корнышев, Н. П. Телевизионная визуализация: учеб. пособие / Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 164 с https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-245	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-245
3. Основы телевидения и видеотехники: курс лекций / авт.-сост. Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 153с. https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2835	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2835
4. Основы телевидения. Системы прикладного назначения: курс лекций. Часть 1. Промышленное телевидение / авт.-сост. Н. П. Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2015. –83с	10	
Учебно-методические издания		
5. Корнышев Н.П.. Системы технического зрения. (Рабочая программа) - НовГУ, Великий Новгород, 2016 –17с. Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru		
6. Системы технического зрения: Метод. Указания к лабораторным работам/ Сост. Н.П.Корнышев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 42 с. Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru		
7. Системы технического зрения: Метод. указан. к контрольной работе студентов ЗФО / Сост. Н.П.Корнышев; НовГУ. – В. Новгород, 2016.–30 с.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примеч.
сайт журнала «Мехатроника, автоматизация, управление»	/http://novtex.ru/mech/	
сайт «Мембрана»	/http://www.membrana.ru/	
Инженерное образование	http://www.techno.edu.ru/db/catalog.html.	

1. http://www.automation-drives.ru

Действительно для учебного года _____/_____

Зав. кафедрой Мех _____ А.М.Абрамов

_____ _____ 2016г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____ _____ _____

должность расшифровка подпись