Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н.Титов
« 25 » июня 2021г.

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Программа учебной дисциплины предметно - методического модуля
Специальные разделы предметной области

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование ,

направленность (профиль) образовательной программы
Технология.

(заочная форма обучения)

Составитель: Салмин О.Н., доцент кафедры физики и технических дисциплин, к.т.н.

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «21» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Твердотетельная электроника» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) Специальные разделы предметной области модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Технология. Информатика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьных курсов «Технология», «Информатика» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-9 семестрах: Физика, Программное обеспечение персонального компьютера, Введение в профессиональную деятельность, Материаловедение и ТКМ.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик, а так же выполнения курсовых работ и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Твердотельная электроника» является повышение технической грамотности учащегося, а так же подготовка бакалавра к работе учителем технологии и информатики в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области теории и методики обучения предмета технологии на различных ступенях общеобразовательной школы.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной методики преподавания технических дисциплин, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте преподавания «Твердотетельная электроника» в профессиональной подготовке учителя технологии и информатики, сформировать готовность будущего учителя к эффективному преподаванию базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Твердотетельная электроника» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями ИПК-14.1. Знает роль и возможности применения аппарата предметной области в смежных	ОР-1 некоторые возможности применения полученных знаний в смежных областях	ОР-2 приводить примеры применимости знаний предметной области в других науках или практической деятельности.	ОР-3 типовыми приемами решения междисциплинарных задач школьного уровня.

научных областях, их методологическое и мировоззренческое значение; имеет представление о междисциплинарных связях, научных методах смежных областей ИПК-14.2. Умеет определять роль полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач. ИПК-14.3. Владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях.			

1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
А	2	72	2	-	6	58	зачёт
Итого:	2	72	2	-	6	58	

2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
А семестр				
Раздел 1. «Датчики и преобразователи»				
Введение .	1	-		
Блоки питания, промежуточные реле и измерительные устройства.	1	-	3	6
Датчики	2	-	3	6
Преобразователи	2	-	3	6
Раздел 2. «Программируемые логические устройства и периферия»				
Основы программирования микроконтроллеров.	2	-	4	8
Микроконтроллерные программируемые устройства.	2	-	4	8
Периферийные устройства	2	-	3	6
Итого по А семестру	**12**	**-**	**20**	**40**
Всего по дисциплине:	**12**	-	**20**	**40**

3.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (А семестр)

Раздел 1. «Датчики и преобразователи»

Введение.

История развития курса. Цели, задачи и актуальность. Современное состояние и перспективы развития. Физико - химические основы создания микроэлектронных устройств. Основная элементная база электронных компонентов. Вспомогательное оборудование. Технологии производства ЭК.

Тема 1. Источники питания, промежуточные реле и измерительные устройства.

Краткий обзор элементной базы. AC/DC. AC/AC, DC/DC, DC/AC преобразователи. Принцыпы работы, схемы и возможности промежуточных реле. Контакторы. Измерительные преобразователи: амперметр, вольтметр, ватметр, мультиметр. Микроэлектронные компоненты.

Тема 2. Датчики.

Цыфровые и аналоговые сигналы. Контактные и бесконтактные устройства. Световые датчики. Датчики температуры. Звуковые датчики.

Тема 3. Преобразователи.

Нагрузки бытовые. Моторы постоянного и переменного тока. Шаговые двигатели. Сервоприводы. Частотники.

Раздел 2. «Программируемые логические устройства и переферия» .

Тема 4. Основы программирования микроконтроллеров.

Среда разработки. Языки программирования. Цыклы. Функции.

Тема 5.Микроконтроллерные программируемые устройства.

Обзор программируемых логических устройств. Программируемые реле. Программируемые контроллеры.

Тема 6. Переферийные устройства.

Дисплеи. Средства связи и коммуникации. Системы мониторинга. Интернет системы.

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);

- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите лабораторных работ.

Темы рефератов (задания для контрольной работы А семестр)

1. Современные робототехнические конструкторы.
2. Облачные технологии.
3. Современные автоматизированные технологические процессы.
4. Микроэлектроника и компоненты.

Тематика примеров тем мини-выступлений (задания для контрольной работы А семестр):

1. История развития электроники.
2. Современные электротехнические материалы.
3. Современное состояние микроэлектроники.
4. Перспективы развития электронных средств.

Индивидуальные задания
А семестр

Задание 1.

Перечислите основные учебные микроконтроллеры и конструкции на их основе для автоматизации технологических процессов.

Задание 2

Перечислите и охарактеризуйте языки программирования для микроконтроллерных конструкций. Основные операторы и функции.

Задание 3.

Схемы и принципы построения ИП.

Задание 4.

Измерительные устройства для электрических схем.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Шайланов С.Н. Электрорадиотехника и электроника: учебно-методическое пособие. -Ульяновск: УлГПУ, 2012г, Ч1.-116с.

2. Шайланов С.Н. Радиотехническое конструирование: учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2012г, -64с.

4. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков

и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 устные доклады (мини-выступления); ОС-2 защита реферата; ОС-3 защита лабораторных работ	ОР-1 некоторые возможности применения полученных знаний в смежных областях ОР-2 приводить примеры применимости знаний предметной области в других науках или практической деятельности ОР-3 типовыми приемами решения междисциплинарных задач школьного уровня.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-4 Зачёт	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Твердотетельная электроника»

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-4 Зачет

Перечень вопросов к зачету

1. История развития интеллектуальных устройств.
2.Основные электрические компоненты ИС.

3.Вспомогательное оборудование для создания твердотельных микроэлектронных компонентов.
4.Физико - химические основы создания микроэлектронных устройств.
5.Технологии производства электронных компонентов.
6.Первичные преобразователи.
7.Измерительные устройства.
8.Микроконтроллеры.
9.Основы прграммирования микроконтроллеров.
10.Переферийные устройства.
11.Современные технологии производства.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контроль-ная работа	Зачёт
А семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 баллов	3 х 1=3 баллов	3 х 25=75 баллов	60 балла	60 балла
	Суммарный макс. балл	2 баллов max	3 баллов max	75 баллов max	60 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам А семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Примерный перечень тем лабораторных работ:

1. Измерение электрических параметров цепи.
2. Микроконтроллер Ардуино. Основные характеристики и технические возможности.
3. Основы программирования и первая программа.
4. Изучение аналоговых датчиков.
5. Изучение цыфровых датчиков.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Игумнов, В. Н. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие / В. Н. Игумнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 358 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр.: с. 345-346. – ISBN 978-5-4475-3300-7. – DOI 10.23681/271708. – Текст : электронный.
2. Дыбко, М. А. Цифровая микроэлектроника : учебное пособие : [16+] / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 200 с. : граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573770 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр.: с. 169-170. – ISBN 978-5-7782-3834-3. – Текст : электронный.
3. Смирнов, В. А. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие : [16+] / В. А. Смирнов, О. В. Шуваева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 231 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618543 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0711-3. – Текст : электронный.
4. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы : учебное пособие / А. А. Барыбин. – Москва : Физматлит, 2008. – 424 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75443 (дата обращения: 23.03.2022). – ISBN 978-5-9221-0679-5. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Микроэлектроника: лабораторный практикум : практикум / сост. Н. В. Жданова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457452 (дата обращения: 23.03.2022). – Текст : электронный.
2. Легостаев, Н. С. Микроэлектроника : учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480611 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр.: с. 158. – ISBN 978-5-4332-0073-9. – Текст : электронный.
3. Давыдов, В. Н. Твердотельная электроника : учебное пособие / В. Н. Давыдов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 175 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480529 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
4. Родионов, Ю. А. Технологические процессы в микро- и наноэлектронике : учебное пособие : [16+] / Ю. А. Родионов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 353 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564833 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр.: с. 350. – ISBN 978-5-9729-0337-5. – Текст : электронный.
5. Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 141 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564844 (дата обращения: 23.03.2022). – Библиогр.: с. 137. – ISBN 978-5-9729-0346-7. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы

1. «Chip News» Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://www.chipinfo.ru/literature/chipnews/about.html

2. «Микроэлектроника». Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.maik.ru/ru/journal/mikelek/

3. Современные технологии автоматизации Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ Режим доступа:http://www.cta.ru

4. Сайт «Паяльник» посвящён радиоэлектронике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://cxem.net