

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Датчики и интерфейсы»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук



Марущенко С.Г

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Датчики и интерфейсы» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НЗ-6 Датчики микросхемотехники.

Задачи дисциплины	изучение принципов построения и современных методов проектирования систем сбора информации на основе первичных измерительных преобразователей и получение практических навыков в выборе типов датчиков и схем нормировки и усиления сигнала при измерении физических и механических величин
Основные разделы / темы дисциплины	Основные характеристики измерительных преобразователей Методы и средства формирования выходных электрических информативных сигналов в ИП Усилители для нормирования сигналов АЦП для нормирования сигналов с датчиков

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Датчики и интерфейсы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электри-	Знать основные типы и классификацию первичных измерительных преобразователей  Уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств систем сбора информации Владеет навыками разработки принципиальных электрических схем

	ческих схем	
--	-------------	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Датчики и интерфейсы» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Методы анализа и расчет электронных схем», «Импульсные устройства», «Программные средства разработки электронных схем», «Цифровая обработка сигналов», «Теория электромагнитного поля», «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств», «Технологии полупроводников», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Датчики и интерфейсы», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Источники вторичного электропитания», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Датчики и интерфейсы» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Датчики и интерфейсы» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные за-	32

нения), в том числе в форме практической подготовки:	
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	81
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Основные характеристики измерительных преобразователей</b>				
<b>Тема 1.1</b> Основные термины и определения: датчик, измерительное преобразование, измерительный преобразователь, чувствительный элемент.	2			
<b>Тема 1.2</b> Классификация (систематизация) первичных измерительных преобразователей. Статические характеристики измерительных преобразователей.	2			
<b>Тема 1.3</b> Динамические характеристики измерительных преобразователей. Передаточная функция ИП, переходная характеристика, импульсная характеристика	2			
<b>Тема 1.4</b> . ИП первого и второго порядков. Динамические погрешности ИП.	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР				20

<b>Раздел 2 Методы и средства формирования выходных электрических информативных сигналов в ИП</b>				
<b>Тема 2.1</b> Схемы формирования сигналов параметрических ИП. Основные схемы включения датчиков.	2			
<b>Тема 2.2</b> Потенциометрические схемы: с источником опорного напряжения, с источником опорного тока. Схемы на основе операционных усилителей	2			
<b>Тема 2.3</b> Мостовые схемы формирования сигналов параметрических ИП. Мостовые схемы включения ИП: мост Уитстона, четверть мост, полумост, полный мост.	2			
<b>Тема 2.4</b> Питание мостовых схем. Мосты переменного тока. Усиление и линеаризация выходных сигналов мостов	2			
<b>Тема 2.5</b> Управление мостами: минимизация ошибок, связанных с сопротивлением проводников. Схемы формирования сигналов генераторных ИП.	2			
<b>Тема 2.6</b> Схемы формирования сигналов с преобразованием в частоту, период или интервал времени.	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР				20
<b>Раздел 3 Усилители для нормирования сигналов</b>				
<b>Тема 3.1</b> Характеристики прецизионных операционных усилителей. Анализ бюджета ошибок усилителя по постоянному току.	2			
<b>Тема 3.2</b> Операционные усилители с однополярным питанием, особенности включения.	2			
<b>Тема 3.3</b> Инструментальные усилители. Усилители, стабилизированные	2			

прерыванием. Изолированные усилители				
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР				20
<b>Раздел 4 АЦП для нормирования сигналов с датчиков</b>				
<b>Тема 4.1</b> АЦП последовательного приближения. АЦП последовательного приближения с мультиплексируемыми входами.	2			
<b>Тема 4.2</b> Сигма-дельта АЦП. Измерительные низкочастотные сигма-дельта АЦП высокого разрешения. Применение сигма-дельта АЦП в измерителях мощности.	2			
<b>Тема 4.3</b> Законченные системы сбора данных на одном кристалле: датчики температуры, влажности, давления, освещенности	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР				20
Исследование устройства принципа действия и работы учебного стенда «Промышленные датчики технологической информации».			2	
Исследование устройства принципа действия и работы учебного стенда «Датчики механических величин»			2	
Изучение датчиков тока и напряжения			4	
Изучение датчиков температуры.			4	
Изучение датчиков магнитного поля.			4	
Изучение датчика освещенности			4	
Изучение бесконтактных конечных выключателей			2	
Изучение датчиков линейного перемещения			2	
Изучение датчиков частоты вращения			4	

ния.				
Изучение датчиков углового положения.			4	
Индивидуальная консультация				1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>81</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление РГР	30
Индивидуальная консультация	1
	81

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

Набоких, В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учебное пособие / В.А. Набоких. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-596-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248675> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке

Смирнов, Г. В. Приборы и датчики экологического контроля : учебное пособие / Г. В. Смирнов, В. С. Солдаткин, В. И. Туев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 117 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845993> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

Каффка, Т. Lego и электроника. Raspberry Pi, Arduino, датчики, двигатели и многое другое для применения и программирования : практическое руководство / Т. Каффка ;



пер. с нем. Е. А. Ледниковой. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-97060-685-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840447> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)**

Методические указания приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методические комплексы дисциплин.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1) ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2011. - URL:<http://www.znanium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) IPRbooks: электронно-библиотечная система: сайт. – Саратов, 2018. – URL: <https://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://radioparty.ru/> Программирование на Си.

<http://ru.stackoverflow.com>

<http://arduino.proger.site/>

<https://prog-cpp.ru/micro-prog/>

### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Электронная система моделирования TINA-TI компаний Texas Instruments и DesignSoft.	<a href="http://www.ti.com/tool/TINA-TI#">http://www.ti.com/tool/TINA-TI#</a> свободный доступ.
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-

ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры Доступ в сеть Internet, информационным ресурсам университета

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 202, 207 корпус № 3).

## 11 Другие сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****по дисциплине****«Датчики и интерфейсы»**

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать основные типы и классификацию первичных измерительных преобразователей  Уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств систем сбора информации Владеет навыками разработки принципиальных электрических схем

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 – 4	ПК-1	Лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 4	ПК-1	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 4	ПК-1	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>			

Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 9	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 10	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
<b>Текущий контроль:</b>		60 баллов	
Экзамен		40 баллов	<p>40 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>30 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при</p>

			<p>решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>20 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
<b>ИТОГО:</b>		100 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

*Лабораторная работа 1.* Исследование устройства принципа действия и работы учебного стенда «Промышленные датчики технологической информации».

*Лабораторная работа 2.* Исследование устройства принципа действия и работы учебного стенда «Датчики механических величин»

*Лабораторная работа 3.* Изучение датчиков тока и напряжения

*Лабораторная работа 4.* Изучение датчиков температуры.

*Лабораторная работа 5.* Изучение датчиков магнитного поля.

*Лабораторная работа 6.* Изучение датчика освещенности

*Лабораторная работа 7.* Изучение бесконтактных конечных выключателей

*Лабораторная работа 8.* Изучение датчиков линейного перемещения

*Лабораторная работа 9.* Изучение датчиков частоты вращения.

*Лабораторная работа 10.* Изучение датчиков углового положения.

#### **Задание на расчетно-графическую работу**

Расчетно-графическая работа предполагает расчет и синтез схемы нормирования сигнала с измерительного преобразователя, а также выполнение ее технического описания.

Задания на расчетно-графическую работу носят практический характер и моделируют будущую профессиональную деятельность магистра. Студент самостоятельно разрабатывает принципиальную схему устройства, выбирает элементную базу, разрабатывает мероприятия по минимизации ошибок. Разработанную схему студент отлаживает с помо-



щью программной среды разработки и моделирования электронных схем. Срок сдачи и защиты расчетно-графической работы – не позднее 15 учебной недели.

Варианты заданий на расчетно-графическую работу.

Выполнить разработку и расчет схемы нормализации сигнала с первичного измерительного преобразователя в зависимости от условий задания.

1. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – четверть мост; питание моста – постоянным напряжением.

2. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полумост 1; питание моста – постоянным напряжением.

3. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полумост 2; питание моста – постоянным напряжением.

4. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полный мост; питание моста – постоянным напряжением.

5. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – четверть мост; питание моста – постоянным током.

6. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полумост 1; питание моста – постоянным током.

7. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полумост 2; питание моста – постоянным током.

8. Первичный измерительный преобразователь – резистивный; схема включения – полный мост; питание моста – постоянным током.

**Пояснительная записка должна содержать:**

- титульный лист с указанием названия работы;
- оглавление пояснительной записки с указанием страниц;
- формулировку задания;
- введение;
- расчет выходного сигнала и чувствительности моста;
- разработку принципиальной схемы устройства и обоснование выбора элементной базы;
- разработку мероприятий по минимизации ошибок, связанных с соединительными проводниками моста;
- заключение;
- список литературы;
- в приложениях:
- принципиальная схема (оформление в соответствии с ЕСКД);
- перечень элементов (оформление в соответствии с ЕСКД).

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие «датчик» и понятие «измерительный преобразователь».
2. Что представляет собой интеллектуальный датчик, какие функции он выполняет.
3. Каково различие между активными и пассивными измерительными преобразователями.
4. Что представляют собой биосенсоры.
5. Как определить номинальную статическую характеристику преобразования.
6. Как определить динамический диапазон измерений измерительного преобразователя.
7. Какие погрешности измерительного преобразователя вам известны.
8. Запишите передаточную функцию измерительного преобразователя 1-го порядка.
9. Запишите передаточную функцию измерительного преобразователя 2-го порядка.

10. Как можно оценить быстродействие измерительного преобразователя.
11. Чем обусловлена динамическая погрешность измерительного преобразователя.
12. В каких случаях используется потенциометрическая схема включения измерительного преобразователя.
13. Схему моста Уитстона.
14. Способы питания мостовых схем.
15. Приведите схему моста Нернста.
16. Схема моста Максвелла.
17. Определение понятия чувствительность моста.
18. Конфигурации мостов.
19. В чем суть Кельвиновского включения моста.
20. Приведите основные схемы формирования сигналов генераторных ИП.
21. В чем преимущество схем формирования сигналов с преобразованием.
22. Как определить коэффициент ослабления синфазного сигнала (КОСС).
23. Какие типы АЦП применяются для нормирования сигналов.