

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 16:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab62558916288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан инженерного факультета,  
профессор  
\_\_\_\_\_  
Стребков С.В./  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«Измерительные преобразования физических величин»**

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия  
Профиль – «Электрооборудование и электротехнологии»  
Профиль – «Технические системы в агробизнесе»,  
Профиль – «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Квалификация – «бакалавр»

Майский, 201\_ г.

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (квалификация – бакалавр), утвержденного и введенного в действие с 20 октября 2015 г. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1172 г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. №340-н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Составитель: доцент кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, к.т.н. Боцман В.В., старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Шахбазян Роберт Вексонович.

Рассмотрена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК

«04» 07 2018 г., протокол № 10/1

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_



Вендин С.В.

Согласована с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

«04» 07 2018 г., протокол № 12-17/18

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

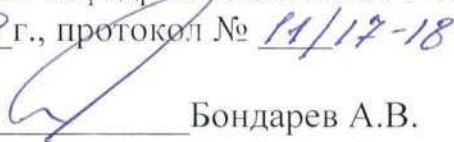


Макаренко А.Н.

Согласована с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

«04» 07 2018 г., протокол № 14/17-18

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Бондарев А.В.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета

«05» 07 2018 г., протокол № 9-17/18

Председатель методической  
комиссии факультета \_\_\_\_\_



Слободюк А.П.

## I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению (в числе прочих) следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;

организационно-управленческая деятельность:

- обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

научно-исследовательская деятельность:

- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств.
- **Цель изучения дисциплины** - активно закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении базовых дисциплин, приобрести новые знания и сформировать умения и навыки по применению ЭВМ для анализа результатов экспериментов и измерений, необходимые для изучения специальных дисциплин и для последующей профессиональной деятельности бакалавра.

**Задачами** освоения дисциплины, соответствующие целям являются:

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые процессы и явления;
- способность проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- изучение физических основ измерительных преобразований, на которых строятся методы и средства измерения физических величин.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина (модуль)

Наименование дисциплины	Цикл (раздел) ОПОП
«Измерительные преобразования физических величин»	Дисциплина по выбору – Б1.В.ДВ.06.02

### 2.2 Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина</b>	1. Математика
	2. Физика
	3. Информатика
	4. Теоретическая механика
	5. Инженерная графика
	6. Материаловедение
<b>Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам:</b>	
<b>Знать</b>	Основные физические величины, необходимые для описания процессов
	Основные свойства конструкционных материалов
	Основные принципы построения математических и компьютерных моделей
<b>Уметь</b>	Применять операции дифференцирования и интегрирования
	Составлять и решать системы линейных, векторных, дифференциальных уравнений
	Использовать основные приемы работы с информацией на ЭВМ
<b>Владеть</b>	Методикой выбора и использования моделей физических процессов

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами (частями ОПОП ВО) обуславливается тем, что «Измерительные преобразования физических величин» – дисциплина прикладной инженерной подготовки студентов, которая основывается в теоретическом аспекте на высшей математике (методы построения и анализа математических моделей), теоретической механике (общие законы равновесия и взаимодействия материальных тел), а в экспериментальном – на общей физике.

Освоение дисциплины «Измерительные преобразования физических величин» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин профессионального цикла:

электрические измерения, автоматика, основы проектирования в сельскохозяйственном машиностроении, диагностика и техническое обслуживание машин; сельскохозяйственные машины; проектирование электромеханических систем; проектирование систем электрификации.

### III ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции (ПК):

- Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов(ПК5);

-способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы (ПК6).

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<b>Знать:</b> физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей;физические величины, характеризующие физическое поле;физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;эффекты, лежащие в основе прямого и обратного преобразований характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.
		<b>Уметь:</b> расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований;экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.
		<b>Владеть:</b> современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования;навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.
ПК-6	Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	<b>Знать:</b> методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов
		<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи проектирования;применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов
		<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин

## IV ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1 Распределение объема учебной работы

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>5</b>
Общая трудоемкость, всего, час	108
зачетные единицы	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>58</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>
В том числе:	
Лекции	18
Лабораторные занятия	18
Практические занятия	-
Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	-*
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной x 18 нед. и 6 ч –заочной формы обучения )	18
Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>
В том числе:	
Зачет	4
Экзамен ( на 1 группу)	
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>50</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	10
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	10

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

#### 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
1.1 Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Общие сведения;	4	2	-	<i>Консультации</i>	2
1.2 Электроемкостное измерительное преобразование; Индукционное измерительное преобразование;	8	2	-		6
1.3 Вихревые токи в проводящих объектах.	10	2	2		6
Итоговое занятие по модулю 1	2		2		
<b>Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
2.1 Температура. Температурные шкалы	8	2	2	<i>Консультации</i>	4
2.2 Распространение радиоволн в однородной среде	8	2	2		4
2.3 Упругие колебания и волны	6	2	2		2
Итоговое занятие по темам модуля №2	2		2		
<b>Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
3.1 Физическая природа оптического излучения	6	2	-	<i>Консультации</i>	4
3.2 Голографическая интерференция.	12	2	2		8
3.3 Природа ионизирующего излучения.	14	2	2		10
Итоговое занятие по темам модуля 3	2		2		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
Зачет	12	-	-	4	8

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<i>1.1 Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Общие сведения;</i>	4	2	-	Консультации	2
Измерительное преобразование и измерительный преобразователь; перечень вопросов, рассматриваемых при изучении физических основ измерительных преобразований;	1	-	-		1
Структурные элементы измерительного преобразования	1	1	-		-
Общие сведения; электрическое поле; характеристики материалов в электрическом поле; магнитное поле; характеристики материалов в магнитном поле; основные уравнения электромагнитного поля	2	1	-		1
<i>1.2 Электроемкостное измерительное преобразование; Индукционное измерительное преобразование;</i>	8	2	-		6
Электроемкостное измерительное	4	1	-	3	



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
преобразование; энергия электростатического поля конденсатора; силы, развиваемые в электростатическом поле; электропотенциальное измерительное преобразование; электропотенциальное измерительное преобразование на постоянном токе; особенности электропотенциального измерительного преобразования на переменном токе; пьезоэлектрическое измерительное преобразование. Тензоэлектрическое измерительное преобразование. Электрохимическое измерительное преобразование. Электропроводность растворов. Электродные и граничные потенциалы. Поляризация и потенциал выделения. Электрокинетические явления.					
Индукционное измерительное преобразование. Магнитомодуляционное измерительное преобразование. Гальваномагнитное измерительное преобразование. Индуктивное и взаимоиндуктивное измерительные преобразования. Магнитоупругое измерительное преобразование. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.	4	1	-		3
<b><i>1.3 Вихревые токи в проводящих объектах.</i></b>	<b><i>10</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>2</i></b>		<b><i>6</i></b>
Возбуждение вихревых токов в проводящих объектах. Поверхностный эффект. Преобразование параметров вихревых токов в электрический сигнал. Начальное и вносимое напряжение вихретокового преобразователя. Годографы вносимого напряжения. Вихретоковое измерительное преобразование параметров плоских электропроводящих объектов. Вихретоковое измерительное	5	1	1	Консультации	3

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа
преобразование параметров протяженных электропроводящих цилиндрических объектов					
Вихретоковое измерительное преобразование параметров локальных электропроводящих объектов Вихретоковое измерительное преобразование параметров дефектов поверхностного слоя электропроводящих объектов. Области применения вихретокового измерительного преобразования. Пути повышения его информативности	5	1	1		3
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2		2		
<b>Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Температура. Температурные шкалы</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
Температура. Температурные шкалы. Основное уравнение теплового преобразования. Теплопередача. Механизмы теплопередачи. Решение уравнения теплового преобразования для случая взаимодействия среда – тепловой преобразователь. Инерционность теплового преобразования.	4	2	-	Консультации	2
Преобразование температуры в электрический сигнал. Термоэлектрическое измерительное преобразование. Терморезистивное измерительное преобразование.	1		1		-
Измерительное преобразование температуры в электрический сигнал на основе использования <i>p-n</i> перехода. Основные области применения измерительных преобразований в тепловых полях	3	-	1		2
<b>2.2 Распространение радиоволн в однородной среде</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа
Распространение радиоволн в однородной среде. Поляризация радиоволн. Взаимодействие радиоволн с границей раздела двух сред. Отражение радиоволн от движущихся объектов.	4	1	1	Консультации	2
Распространение радиоволн в волноводах. Резонансные явления в волноводах. Источники и приемники радиоволн. Области применения радиоволнового измерительного преобразования	4	1	1		2
<b>2.3 Упругие колебания и волны</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
Упругие колебания и волны. Скорость распространения упругих волн. Энергия акустической волны. Затухание акустической волны в среде. Интерференция и дифракция акустических волн. Отражение и преломление акустических волн на границе раздела двух сред. Условия образования поверхностных и нормальных волн Возбуждение и прием акустических волн.	3	1	1	Консультации	1
Возбуждение и прием акустических волн с использованием пьезоэлектрического и магнитострикционного измерительных преобразований. Электромагнитно-акустическое измерительное преобразование. Термоакустическое измерительное преобразование. Возбуждение акустических волн за счет акустической эмиссии. Области применения акустических преобразований.	3	1	1		1
<b>Итоговое занятие по темам модуля №2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		
<b>Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Физическая природа оптического излучения</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	-		<b>4</b>
Физическая природа оптического излучения. Основные характеристики оптического	3	1	-	сул ьта	2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
излучения. Взаимодействие оптического излучения со средой. Поглощение и рассеивание света.					
Взаимодействие оптического излучения с границей раздела двух сред. Взаимодействие оптического излучения с оптически анизотропной средой. Интерференция волн оптического излучения.	3	1	-		2
<b>3.2 Голографическая интерференция.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
Голографическая интерференция. Источники оптического излучения. Тепловые источники оптического излучения. Люминесцентные источники оптического излучения. Лазерные источники оптического излучения. Приемники оптического излучения. Тепловые приемники оптического излучения. Фотоэлектрические приемники оптического излучения. Области применения измерительных преобразований в полях оптических излучений				Консультации	
<b>3.3 Природа ионизирующие излучения.</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>10</b>
Природа ионизирующего излучения. Характеристики ионизирующих излучений. Взаимодействие фотонного излучения с веществом	7	1	1	Консультации	5
Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом. Источники ионизирующих излучений. Приемники ионизирующих излучений.	7	1	1		5
Области применения ионизирующих излучений					
<i>Итоговое занятие по темам модуля 3</i>	2		2		
<b>Зачет</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

**V ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)**

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабор. - практ. заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>ПК-5 ПК-6</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>Зачет</b>	<b>100</b>
<b>I Входной рейтинг</b>							Тестирование	<b>5</b>
<b>II Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>80</b>
<b>Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях</b>	<b>ПК-5</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>25</b>
1.1 Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Общие сведения;	ПК-5	4	2	-	Консультации	2	Устный опрос	5
1.2 Электроемкостное измерительное преобразование; Индукционное измерительное преобразование;	ПК-5	8	2	-		6	Устный опрос	5
1.3 Вихревые токи в проводящих объектах.	ПК-5	10	2	2		6	Устный опрос	5
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.		2	-	2		-	Семинар	10
<b>Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах</b>	<b>ПК-5</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>25</b>
2.1 Температура. Температурные шкалы	ПК-5	8	2	2	уль та	4	Устный опрос, защита л.р	5

2.2 Распространение радиоволн в однородной среде	ПК-5	8	2	2		4	защита л.р	5
2.3 Упругие колебания и волны	ПК-5	6	2	2		2	Устный опрос	5
Итоговое занятие по темам модуля №2		2	-	2		-	Контрольное задание	<b>10</b>

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабор. - практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений</b>	<b>ПК-6</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>30</b>
3.1 Физическая природа оптического излучения	ПК-6	6	2	-	<i>Консультации</i>	4	Устный опрос, защита л.р	5
3.2 Голографическая интерференция.	ПК-6	12	2	2		8	Устный опрос, защита л.р	5
3.3 Природа ионизирующего излучения.	ПК-6	14	2	2		10	Устный опрос защита л.р	5
Итоговое занятие по темам модуля 3		2		2			Контрольная задача	15
<b>III Творческий рейтинг</b>							Участие в конференциях, конкурсах, выставках; написание рефератов	<b>5</b>
<b>IV Выходной рейтинг</b>		<b>12</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Зачет</b>	<b>10</b>

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5

Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Незачет	Зачтено
менее 51 балла	Более 51 балла

### 5.2.2 Критерии оценки знаний студента на зачете

Для проведения итогового контроля знаний студента по дисциплине учебным планом установлена форма контроля в виде зачета с выставлением оценки «зачтено» или «незачет».

Зачет проводится для проверки формирования компетенций и качества выполнения студентом лабораторных работ.

Основу оценки на зачете составляет уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой дисциплины на данный семестр, выраженный в рейтинге.

Ориентировочные критерии оценки знаний студента:

- оценку «зачтено» заслуживает студент, выполнивший и защитивший с положительной оценкой лабораторные работы, предусмотренные учебной программой, выполнивший итоговые контроли по модулям и имеющий итоговый рейтинг выше 51.

оценку «незачет» заслуживает студент, не выполнивший и не защитивший с положительной оценкой лабораторные работы, предусмотренные учебной программой и получивший за все виды работ суммарные рейтинговые баллы менее 50%, а также которому для получения дополнительных баллов требуется проведение занятий

**5.3 Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

1. Электрические машины, элетропривод и системы интеллектуального управления элетротех. комплексами/А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова-М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. -224 с.Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=506589>
2. Каплан, Б. Ю. Физические основы получения информации : Учебное пособие / Б. Ю. Каплан. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 286 с. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=374641>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Учебно-практическое пособие / Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с.Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=554774>

### 6.3 Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 6.3.1 Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске и обработке информации о проблемах, рассматриваемых в рамках изучаемой дисциплины, которые имеют большое практическое значение.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.



Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лабораторные занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач, подготовка к устным опросам, зачету), консультации преподавателя.

Целями проведения лабораторных занятий является установление практических навыков; развитие логического мышления; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом индивидуальные задания, он должен проверить правильность их выполнения, оценить глубину знаний данного материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются по темам и вопросам, по которым требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал.

Для закрепления материала обучающиеся решают ситуационные задачи. Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на аудиторных занятиях и консультациях.

Примерная тематика, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

### **6.4.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – <http://window.edu.ru/catalog/>
2. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы - <http://техэксперт.рус/>
3. Библиотека Машиностроителя - <https://lib-bkm.ru/>
4. Электронная библиотека «Наука и техника» - предоставление открытого доступа к научно-популярным, учебным, методическим и просветительским изданиям (книги, статьи, журналы, издания НИТ) - <http://n-t.ru/>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

При изучении дисциплины необходимо использовать электронный ресурс кафедры.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoftoffice 2010 standard, Антивирус KasperskyEndpointsecurity стандартный, программный комплекс ПК «МВТУ» Моделирование в технических устройствах»

## **VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

Достижение целей дисциплины осуществляется путем рационального сочетания аудиторной и самостоятельной работы студента при выполнении ряда условий и осуществлении комплекса организационных мероприятий.

- Освоение теоретической части курса предполагает обязательное посещение лекций с составлением подробного конспекта, а также использование основной и дополнительной литературы, списки которых приведены в рабочей программе.

- Лекции по курсу читаются в аудиториях, оснащенных современными техническими средствами обучения.

- Лабораторные и практические занятия объединены как тематически, так и сущностью решаемых задач. Основная их цель - физическое и математическое моделирование измерительных преобразований в различных физических полях, анализ результатов этих преобразований с точки зрения применимости для решения конкретных измерительных задач, анализ адекватности теоретических моделей экспериментальным данным. Особое внимание обращается на возможность получения измерительной информации об объекте не только посредством измерения параметров физического поля и характеристик объекта в этом поле в фиксированной точке пространства и в фиксированный момент времени, но и с использованием результатов измерения пространственно-временного распределения параметров поля и характеристик объекта.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, занятия включают математическое моделирование отдельных измерительных преобразований, совместную обработку результатов аналитических и экспериментальных исследований, подготовку отчетов по ряду лабораторных работ с использованием программ MicrosoftExcelиMicrosoftWord.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся,оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## **VIII ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Измерительные преобразования физических величин

дисциплина (модуль)

35.03.06 Агроинженерия

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра технической механики и конструирования машин	
от _____ № _____ Дата	_____

Методическая комиссия инженерного факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_ Стребков С.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине - «Измерительные преобразования физических величин»

направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия

Майский, 2018

## 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле; физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле; эффекты, лежащие в основе прямого и обратного преобразований характеристики физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений	Защита лабораторных работ Устный опрос	зачет
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; экспериментально исследовать отдельные измерительные	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в	Устный опрос Защита лабораторных работ	зачет

			преобразования; моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.	тепловых полях и в волнах Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений		
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> современными информационными и информационно- коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений	Устный опрос Защита лабораторных работ Тестирование	зачет
<b>ПК-6</b>	Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах	Устный опрос Защита лабораторных работ Тестирование	зачет

			механизмов	Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений		
	Второй этап (продвинутый уровень)		<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений	Устный опрос Защита лабораторных работ Тестирование	зачет
	Третий этап (высокий уровень)		<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин	Модуль 1 Измерительные преобразования в электромагнитных полях Модуль 2 Измерительные преобразования в тепловых полях и в волнах Модуль 3 Измерительные преобразования в полях излучений	Защита лабораторных работ Тестирование	зачет



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Нет готовности к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Частично готов к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов самостоятельно осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета.	Готов к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Способен самостоятельно осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета. Готов к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
	<b>Знать:</b> физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле; физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле; эффекты, лежащие в основе прямого и	Не знает основные физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле	Знает основные физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле. Частично знает физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;	Знает основные физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле. Знает физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле;	Знает физические эффекты, лежащие в основе источников физических полей; физические величины, характеризующие физическое поле; физические эффекты и законы, лежащие в основе взаимодействия физического поля со средой, характеристики материалов и объектов в физическом поле; эффекты, лежащие в основе прямого и обратного преобразований

	обратного преобразований характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.				характеристик физических полей, характеристик материалов и изделий в электрический сигнал.
	Уметь: расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.	Не умеет расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.	Умеет расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; Не умеет экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;	Умеет расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; Умеет экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования;	Умеет расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований; Умеет экспериментально исследовать отдельные измерительные преобразования; Умеет моделировать пространственное и временное распределение характеристик физических полей.
	Владеть: современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе	Не владеет современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема	Частично владеет современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе	Уверенно владеет современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке,	Свободно владеет современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе

	поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.	новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций	большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций	анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций	большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.
ПК-6	Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Не способен использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Способен использовать информационные технологии для осуществления элементарных операций проектировании машин и организации их работы.	Владеет навыками самостоятельного использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Свободно владеет навыками выбора и использования информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
	Знать: методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и процессов	Не знает основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов. Не имеет представления об информационных технологиях и программных средствах проектирования машин и процессов	Может изложить основные методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии их работоспособности и эксплуатационные параметры. Знает основные информационные технологии и программные средства проектирования	Знает содержание методов анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов. Знает широкий спектр информационных технологий и программных средств проектирования	Свободно излагает содержание методов анализа и синтеза механизмов различных типов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов. Знает особенности различных информационных технологий и программных средств проектирования
	Уметь: решать	Не умеет решать	Умеет решать типовые	Способен решать	Способен самостоятельно

	<p>ситуационные задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и и процессов</p>	<p>ситуационные задачи проектирования с использованием информационных технологий; применять методы математического анализа и моделирования</p>	<p>ситуационные задачи проектирования с использованием информационных технологий. Частично умеет применять методы математического анализа и моделирования при исследовании и проектировании рабочих и технологических процессов машин</p>	<p>ситуационные задачи проектирования средней сложности с использованием информационных технологий. Умеет применять методы математического анализа и моделирования с использованием критериев работоспособности машин и и процессов</p>	<p>решать ситуационные задачи различного типа с использованием информационных технологий; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов</p>
	<p>Владеть: навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании</p>	<p>Не владеет навыками проектирования технических средств с использованием информационных технологий</p>	<p>Частично владеет навыками проектирования технических средств с использованием информационных технологий в каком-либо программном средстве проектирования</p>	<p>Уверенно владеет основными навыками проектирования технических средств с использованием информационных технологий в различных программных средствах проектирования</p>	<p>Свободно владеет навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин, свободно выступает в дискуссии и аргументировано защищает принятые решения.</p>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов для определения входного рейтинга  
(степени подготовленности студента к изучаемой дисциплины)**

- 1 Что такое излучение?
- 2 Какие источники оптического излучения Вам известны?
- 3 Какие диапазоны оптического излучения Вам известны?
- 4 В результате каких процессов возникает оптическое излучение?
- 5 Что такое «абсолютно черное тело»?
- 6 Дайте определение плоского угла и в каких единицах он измеряется?
- 7 Назначение нулевого проводника в трехфазной системе переменного тока?
- 8 Дайте определение действующего значения переменного тока.
- 9 Как зависит сопротивление проводника от температуры?
- 10 Какие обратные тригонометрические функции Вам известны. Как они вычисляются?
- 11 Дайте определение действующего значения переменного тока.
- 12 Что такое постоянная времени?
- 13 Что означает запись « $e^{x-1}$ » и чему это равно?
- 14 Как найти сумму векторов?
- 15 Что такое коэффициент мощности?
- 16 От чего зависит угол сдвига фаз в цепи переменного тока?
- 17 В чем отличие реактивного сопротивления от активного?

**Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

1. Дать определения физической величины, измерения, измерительного преобразования.
2. Обосновать необходимость измерительных преобразований для измерения физических величин.
3. Классификация измерительных преобразований по виду физического поля.
4. Величины, характеризующие электрическое поле, электрические характеристики материалов.
5. На какие группы делятся материалы по своим электрическим свойствам.
6. Энергетические зонные диаграммы проводников, изоляторов и полупроводников.
7. Поляризация диэлектриков в электрическом поле.
8. Влияние температуры на электрическую проводимость проводников и полупроводников.
9. Величины, характеризующие магнитное поле, магнитные характеристики материалов.
10. На какие группы делятся материалы по своим магнитным свойствам.
11. Намагничивание ферромагнетиков в постоянном магнитном поле. Кривая первоначального намагничивания, петля гистерезиса, основная кривая намагничивания.
12. Явления магнитоупругости и магнитоstriction.
13. Основные уравнения магнитного поля.
14. Параметры конденсатора, влияющие на величину его емкости.

15. От чего зависит активная составляющая комплексного сопротивления конденсатора.
16. Емкость конденсаторов простейшей формы.
17. Энергия электростатического поля. Силы, развиваемые в электростатическом поле.
18. Уравнение электростатического взаимодействия заряженных пластин.
19. Сущность прямого и обратного пьезоэффектов.
20. Продольный и поперечный пьезоэффекты, сдвиговая деформация пьезокристалла.
21. Пироэлектрический эффект.
22. Изменение электрического сопротивления при деформации жидкого и твердого проводника и полупроводника.
23. Распределение потенциалов на поверхности цилиндрического проводника с постоянным током.
24. Распределение потенциалов на поверхности проводящей пластины с током.

### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

1. Особенности электропотенциального преобразования на переменном токе.
2. Проводники второго рода. Физика электрической проводимости растворов.
3. Зависимость электрической проводимости растворов от температуры.
4. Зависимость электрической проводимости растворов от концентрации.
5. Электродные и граничные потенциалы в растворах.
6. Поляризация и потенциал выделения.
7. Электрокинетические явления.
8. Физика термоэлектрического эффекта.
9. Индукционное измерительное преобразование параметров постоянного и переменного магнитных полей в электрический сигнал.
10. Преобразование в электрический сигнал скорости вращения на основе индукционного преобразования.
11. Физический смысл индуктивности и взаимной индуктивности обмоток.
12. Индуктивности и взаимные индуктивности обмоток простейшей формы.
13. Влияние на индуктивность и взаимную индуктивность параметров магнитной цепи.
14. Влияние на взаимную индуктивность взаимного расположения обмоток.
15. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе магнитомодуляционного преобразования.
16. Изменение магнитных характеристик ферромагнетиков при их механической деформации.
17. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Холла.
18. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса.
19. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.
20. Уравнения электромагнитного, электродинамического, магнитоэлектрического взаимодействий.
21. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле.
22. Характер зависимости амплитуды, фазы и пространственного распределения вихревых токов от частоты тока возбуждения, взаимного расположения обмотки и

электропроводящего объекта, электромагнитных параметров материала объекта и особенностей его структуры.

23. Начальная и вносимая э.д.с. при вихретоковом измерительном преобразовании, годографы вносимой э.д.с.
24. Распространение радиоволн в пространстве. Поляризация радиоволн.

### **Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

1. Взаимодействие радиоволн с границей раздела сред.
2. Преобразование в электрический сигнал скорости движения объекта на основе эффекта Доплера.
3. Радиоволновые резонансные явления в цепях с распределенными параметрами (волноводах).
4. Излучение и прием радиоволн.
5. Виды акустических волн.
6. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.
7. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.
8. Отражение и преломление акустических волн.
9. Влияние структурных особенностей среды на характеристики акустических волн.
10. Излучение и прием акустических волн.
11. Основное уравнение теплового преобразования.
12. Виды теплообмена.
13. Зависимость характеристик теплообмена теплопроводностью, конвекцией, излучением от свойств среды.
14. Инерционность теплового преобразования.
15. Источники нагрева. Преобразование температуры в электрический сигнал.
16. Шкала электромагнитных волн.
17. Монохроматичность, когерентность, поляризованность оптического излучения.
18. Оптическая анизотропия. Двухлучепреломление.
19. Поворот плоскости поляризации оптического излучения оптически активными средами.
20. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.
21. Поглощение и рассеяние оптического излучения в веществе.
22. Источники и приемники оптического излучения.
23. Виды, природа и источники ионизирующих излучений.
24. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой.
25. Преобразование параметров ионизирующих излучений в электрический сигнал.

## **Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов**

1. Электрические величины. Характеристики электрического поля, материалов и изделий в электрическом поле. Взаимосвязь электрических величин.
2. Зонная теория твердого тела. Электропроводность проводников и полупроводников
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле. Поляризация диэлектриков при механической деформации. Прямой и обратный пьезоэффекты.
4. Магнитные величины. Характеристики магнитного поля, материалов и изделий в магнитном поле. Взаимосвязь магнитных величин.
5. Энергия электрического поля зарядов. Сила взаимодействия заряженных тел.
6. Энергия взаимодействия обмоток с токами. Сила взаимодействия обмоток с токами.
7. Законы электромагнитного поля (уравнения Максвелла) в интегральной форме, их физический смысл.
8. Интегральные законы Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Тепловое действие тока: закон Джоуля - Ленца. Законы Кирхгофа.
9. Термоэлектрические явления. Эффекты Томсона, Зеебека, Пельтье.
10. Колебания и волны. Эффекты отражения, преломления, интерференции, дифракции и затухания волн.
11. Упругие волны. Упругие свойства сред. Поперечные и продольные упругие волны. Процесс распространения колебаний в упругой среде.
12. Упругие волны. Интерференция и дифракция упругих волн. Стоячие волны. Эффект Доплера.
13. Теплосодержание. Теплообмен. Теплообмен посредством теплопроводности, конвекции, излучения. Основные уравнения теплообмена.
14. Системы энергетических и световых величин, характеризующих оптические излучения.
15. Световые волны. Отражение и преломление света. Поглощение и рассеяние света средой.
16. Интерференция и дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.
17. Величины, характеризующие ионизирующие излучения.
18. Электрическая емкость. Электрическая емкость конденсаторов простейшей формы.
19. Индуктивность и взаимдуктивность. Индуктивность и взаимдуктивность обмоток простейшей формы.
20. Гальваномагнитные эффекты. Эффект Холла. Эффект Гаусса.

## **Тестовые задания**

**Техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства, называется**

1. мерой
2. средством измерения
3. измерительным преобразователем
4. измерительным прибором

**2 Измерительное устройство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем, называется**

1. измерительным прибором
2. мерой;
3. измерительным преобразователем
4. средством измерения



**3 Область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы, называется**

1. ценой деления
2. диапазоном показаний
3. классом точности
4. чувствительностью.
5. ценой деления

**4 Отношение изменения сигнала на выходе измерительного устройства к вызывающему его изменению измеряемой величины, называется**

1. ценой деления
2. диапазоном показаний
3. классом точности
4. чувствительностью.

**5 Метод измерений, в котором значение величины определяют по отсчетному устройству измерительного прибора, называется**

1. методом непосредственной оценки
2. нулевым методом сравнения с мерой
3. дифференциальным методом сравнения с мерой
4. нет правильного ответа.

**6 Отношение абсолютной погрешности измерения к действительному значению измеряемой величины, выраженное в %, называется**

1. случайной погрешностью
2. систематической погрешностью
3. приведенной погрешностью
4. относительной погрешностью

**7 Функциональная зависимость выходного сигнала средства измерений от входного в статическом режиме работы средства измерений называется**

1. чувствительностью
2. функцией преобразования;
3. порогом чувствительности
4. классом точности

**8 Характеристика средства измерений, влияющая на результат и погрешность его измерения, называется**

1. статической характеристикой
2. динамической характеристикой
3. метрологической характеристикой
4. классом точности

**9 Дифманометры служат для измерения**

1. абсолютного давления
2. избыточного или абсолютного давления
3. давления разряжения

4. атмосферного давления
5. разности давлений

**10 Отличительной чертой мембранных манометров является**

1. наличие гибкой пластины
2. разность диаметров сосудов
3. наличие цилиндра с тонкими гофрированными стенками
4. наличие деформируемой трубки
5. наличие стенок

**11 Принцип действия пьезоэлектрических измерительных преобразователей давления основан на преобразовании измеряемой величины в изменение**

1. деформации трубки Бурдона
2. электрического заряда на поверхности кристаллических пластин электрического сопротивления
3. высоты столба рабочей жидкости
4. ширины столба рабочей жидкости

**12 Для какой температуры холодного спая установлены статические характеристики термоэлектрических преобразователей?**

- 1)  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3)  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4)  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 5)  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

**13 Принцип действия манометрических термометров основан на преобразовании измеряемой величины в изменение**

1. температуры;
2. электрического сопротивления
3. термоЭДС;
4. теплового излучения давления рабочего вещества в замкнутом объеме

**14 Отличительной особенностью объемных счетчиков является наличие**

1. сужающих устройств
2. вращающихся турбинок
3. мерных камер
4. обтекаемых тел
5. объемных тел

**15 Отличительной особенностью расходомеров переменного перепада давления (дроссельных расходомеров) является наличие**

1. вращающихся турбинок
2. сужающих устройств
3. мерных камер;
4. обтекаемых тел;
5. объемных тел

**16 Принцип действия поплавковых уровнемеров основан на измерении.** температуры;

1. электрической емкости;
2. давления;
3. расхода;
4. положения рабочего тела

**17 Показания каких уровнемеров не зависят от физико-химических свойств и состава рабочей среды?**

емкостных уровнемеров

1. гидростатических уровнемеров
2. ультразвуковых уровнемеров
3. поплавковых уровнемеров
4. нет правильного ответа.

**18 При гидростатическом методе измерения уровня в качестве измерительного устройства может быть использован**

1. манометрический термометр
2. стрелочный манометр
3. электромагнитный расходомер
4. ультразвуковой уровнемер
5. нет правильного ответа.

**19 Принцип действия  $U$ -образных манометров основан на преобразовании измеряемой величины в изменение**

1. высоты столба рабочей жидкости
2. деформации трубки Бурдона
3. электрического сопротивления
4. электрического заряда на поверхности кристаллических пластин

**20 Выберите наиболее правильный ответ. Термопара — это**

1. два проводника из разных металлов, имеющие неодинаковую температуру
2. два разнородных проводника, концы которых соединены между собой
3. два проводника соединенные между собой
4. два полупроводника соединенные между собой

**21 При измерении расхода методом переменного перепада давления диафрагма используется в комплекте с:**

1. вторичным прибором
2. преобразователем давления
3. термометром сопротивления (терморезистором)
4. дифференциальным манометром

**22 Принцип действия ультразвуковых расходомеров заключается в измерении**

1. времени прохождения ультразвуковых колебаний расстояния от излучателя до границы раздела двух сред и обратно до приемника излучения
2. разности времени прохождения ультразвуковых колебаний по направлению движения потока жидкости и против него

3. времени прохождения ультразвуковых колебаний по направлению движения потока жидкости
4. времени прохождения ультразвуковых колебаний против направления движения потока жидкости

**23 Давление, за начало отсчета которого принимают давление внутри сосуда, из которого полностью откачан воздух, называется**

1. избыточным
2. барометрическим
3. абсолютным
4. разряжением

**24 Принцип действия резонансных измерительных преобразователей давления основан на преобразовании измеряемой величины в изменение частоты колебания электрического контура**

1. электрического заряда на поверхности кристаллических пластин электрического сопротивления
2. высоты столба рабочей жидкости
3. ширины столба рабочей жидкости

**25 На рисунке изображен**



1. грузопоршневой манометр
2. манометрический термометр
3. кориолисовый расходомер
4. радарный уровнемер

**26 Принцип действия каких плотномеров основан на зависимости частоты колебаний, сообщаемых камере с анализируемым веществом или телу, размещенному в нем, от плотности этого вещества**

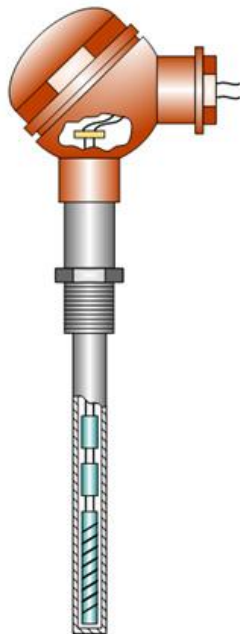
1. Весовых
2. поплавковых
3. гидростатических
4. вибрационных

**27 На рисунке изображен**



1. кориолисовый расходомер
2. грузопоршневой манометр
3. манометрический термометр
4. радарный уровнемер

**28 На рисунке изображен**

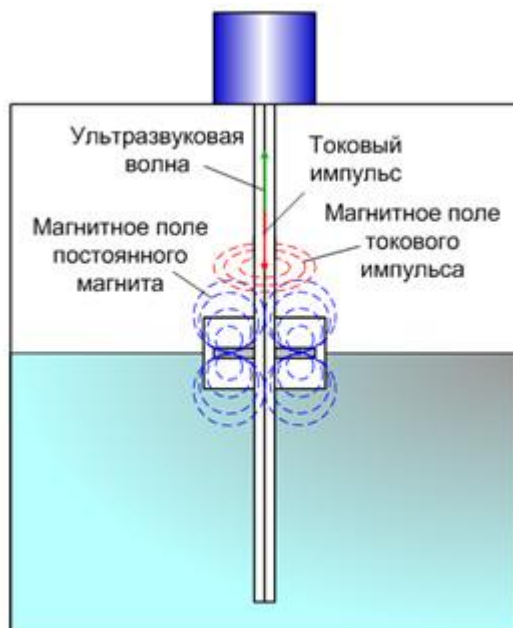


1. термоэлектрический термометр
2. термометр сопротивления
3. биметаллический термометр
4. дилатометрический термометр

**29 В поплавковых плотномерах с частично погруженным поплавком мерой плотности жидкости служит**

1. глубина погружения поплавка
2. выталкивающая сила
3. давление жидкости
4. удельный вес

30 На рисунке изображена схема



1. магнитного поплавкового уровнемера с измерительной цепью, состоящей из герконов и резисторов
2. байпасного указателя уровня с индикацией с помощью магнитной системы
3. магнитострикционного уровнемера
4. магнитного поплавкового уровнемера с магнитом, подвешенным на тросе.

31 Единицей измерения динамической вязкости в системе единиц СИ является

- 1)  $\text{Па}\cdot\text{с}$
- 2)  $\text{м}^2/\text{с}$
- 3)  $\text{м}^2\cdot\text{с}$
- 4)  $\text{Па}/\text{с}$

32 Выходным сигналом вибрационных вискозиметров является

1. перепад давления
2. скорость
3. крутящий момент
4. амплитуда колебаний

33 Выходным сигналом кондуктометрических влагомеров является

1. электрическое сопротивление
2. электрическая емкость
3. индуктивность
4. магнитная индукция

34 К бесконтактным влагомерам относятся

1. термогравиметрические влагомеры
2. кондуктометрические влагомеры
3. диэлькометрические влагомеры
4. сверхвысокочастотные влагомеры

**35 Как называют газовую смесь из трех и более компонентов, в которой неопределяемые компоненты резко отличаются по физическим или физико-химическим свойствам от определяемого компонента?**

бинарной

1. многокомпонентной
2. псевдобинарной
3. термokatалитической

**36 К датчикам виброперемещения относятся**

1. вихретоковые датчики
2. лазерные вибропреобразователи
3. пьезоакселерометры и емкостные вибродатчики
4. нет правильного ответа.

**37 К датчикам виброускорения относятся**

1. вихретоковые датчики
2. лазерные вибропреобразователи
3. пьезоакселерометры и емкостные вибродатчики

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты лабораторных и практических работ, тестовый контроль, устный опрос.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;

- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия



предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.