

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Аграрно-технологический институт

Рекомендовано МССН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ЭТАЛОНЫ**

Рекомендуется для направления подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология», бакалавриат

Направленность программы (профиль) Стандартизация и метрология

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины:

формирование целостного представления об измерительном процессе как совокупности физических принципов и методов измерений, направленных на повышение точности и обеспечение единства измерений, необходимых для повышения качества продукции и оказываемых услуг.

Задачи дисциплины:

- познание измерительного процесса как способа получения количественной информации о свойствах и характеристиках объектов;
- изучение основных элементов физической картины мира, оказывающих влияние на точность и стабильность результатов измерений; физических, эффектов, используемых при создании современных эталонных установок;
- изучение алгебры размерностей физических величин и фундаментальных физических постоянных, основных физических эффектов, методов и принципов измерений;
- изучение основных (фундаментальных) источников формирования погрешности при измерениях; основных информационных потоков, участвующих в измерительном процессе и их виды;
- развитие умений анализировать влияние основных (фундаментальных) источников формирования погрешностей на суммарную погрешность результатов измерений;
- применение теории размерностей для проверки правильности основных физических закономерностей, протекающих в природе;
- приобретение навыков по выбору методов и принципов измерений при разработке методик выполнения измерений, испытаний и контроля; по выбору принципов и методов измерений при воспроизведении единиц соответствующих физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к базовой части блока учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1.	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1)	Введение в специальность	Электротехника и электроника; Инженерная и компьютерная графика; Основы технического регулирования; Программное обеспечение измерительных процессов;
2.	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (ОПК-2)	Математика; Правоведение	Информатика; Электротехника и электроника; Статистические методы контроля на пищевых предприятиях; Программное обеспечение измерительных процессов
3.	Способен решать задачи		Электротехника и

развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (ОПК-5);		электроника; Метрология; Нанотехнологии в стандартизации
--	--	--

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции

- Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1)
- Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (ОПК-2)
- Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и законы;
- основные физические величины и константы;
- основные способы их определения и их единицы измерения;
- принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов.

Уметь:

- применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии;
- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений испытаний, качества продукции и технологических процессов;
- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технического регулирования

Владеть:

- навыками применения основных физических законов в практических задачах профессиональной деятельности.
- навыками работы с электротехническими приборами и электронными устройствами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:	-	-	-	-	
<i>Лекции (Л)</i>	17	9	8		

Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	
Семинары (С)	17	9	8		
Лабораторные работы (ЛР)				-	
Самостоятельная работа (всего) (СРС)	52	48	161	-	
Общая час	трудоёмкость 108				
	зач.ед.	3	2	1	

5. Разделы дисциплин и виды занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Роль измерительной информации в процессе познания.	Общие понятия об измерительном процессе.
2.	Методы теории подобия и размерности	<ul style="list-style-type: none"> – Понятие величины, объекты измерений. – Классификация величин. – Размерность физической величины. – Система единиц. – Формула размерности. – Теоремы теории размерности. – Основные эмпирические отношения между материальными объектами. – Шкалы, используемые при измерении. – Особенности формирования оценки принадлежности объекта к классу эквивалентности. – Погрешность оценки. – Применение теории размерности.
3.	Измерение как процесс, основные сведения из метрологии. Средства измерений. Классические измерительные системы.	<ul style="list-style-type: none"> – Измерение как физический процесс. – Общая характеристика понятия «измерение». – Основные принятые термины. – Основные элементы измерений. – Классификация измерений. – Классические измерительные системы. – Основные части измерительной системы. – Структуры средств измерений. – Основные понятия о точности измерительной системы. – Место измерительной техники в АСУ.
4.	Стабильность и повторяемость как необходимые условия достижения достоверности и точности результатов	<ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия стабильности измерений. – Анализ результатов измерений для объяснения эффекта достаточности измерений. – Непостоянство закона распределения ошибок во времени. – Примеры применения методов стабилизации результатов измерения.

	измерений.	<ul style="list-style-type: none"> – Метод градуировочного графика. – Метод стандартных добавок. – Титриметрия.
5.	Фундаментальные источники погрешностей измерений	<ul style="list-style-type: none"> – Статистическая модель тепловых флуктуаций в равновесных системах. Примеры реализации в средствах измерений. – Флуктуационно-диссипационная теорема. Формулы Найквиста. Спектральная плотность флуктуации напряжения и тока в колебательном контуре. – Эквивалентная температура нетепловых шумов. – Основные источники погрешности при измерении температуры с помощью термомпар.
6.	Понятие о принципах и методах измерений	<ul style="list-style-type: none"> – Основные физические эффекты. – Понятие о принципах измерений. – Понятие о методах измерений. Пример метода точного измерения линейных величин.
7.	Основные физические принципы создания эталонной базы	<ul style="list-style-type: none"> – Квантовые эффекты (Джозефсона, Холла, Эффект сверхпроводимости, Явление Пельтье, эффекты Ааронова-Бома, Зеебека, эффект Зеемана, эффект Мёссбауэра, Термоэлектрический эффект Томсона, эффекты Барнетта, Дембера, Ганна). – Общая характеристика эталонов.
8.	Эталонные средства измерений	<ul style="list-style-type: none"> – Общая характеристика эталонов. – Требования, предъявляемые к эталонам.
9.	Виды эталонов. Государственные первичные эталоны единиц физических величин. Рабочие разрядные эталоны	<ul style="list-style-type: none"> – Классификационные признаки эталонов. – Первичные эталоны основных единиц физических величин

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семина.	Лекции.	СРС	Всего час.
1.	Введение. Роль измерительной информации в процессе познания.	1	1	7	9
2.	Методы теории подобия и размерности	2	2	6	10

3.	Измерение как процесс, основные сведения из метрологии. Средства измерений. Классические измерительные системы.	2	2	6	10
4.	Стабильность и повторяемость как необходимые условия достижения достоверности и точности результатов измерений.	2	2	5	9
5.	Фундаментальные источники погрешностей измерений	2	2	6	10
6.	Понятие о принципах и методах измерений	2	2	5	9
7.	Основные физические принципы создания эталонной базы	2	2	5	9
8.	Эталоны как средства измерений	2	2	6	10
9.	Виды эталонов. Государственные первичные эталоны единиц физических величин. Рабочие разрядные эталоны	2	2	6	10

6. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
	Общая часть		
1.	2.	Применение теории подобия и размерности для проверки правильности физических законов	2
2.	3	Применение теории подобия и размерности для проверки правильности физических законов	2
3.	4	Изучение структуры средств измерений и выявление возможных источников формирования погрешностей	2
4.	6	Проверка справедливости и экспериментальное исследование основного (второго) постулата метрологии.	2
5.	7	Универсальные физические постоянные	2
6.	8	Физические эффекты, положенные в основу создания эталонов	2

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудиторный фонд РУДН, включая аудитории, оснащенные проекторами и компьютерами, а также аудитории, оснащенные под проведение интерактивных занятий; электронные ресурсы РУДН, в том числе для проведения компьютерных тестирований; учебная литература.

8. Информационное обеспечение дисциплины:

а) программное обеспечение: при изучении дисциплины могут быть использованы следующие компьютерные программы и средства Microsoft Office, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://www.gost.ru/> ,

<http://www.vniis.ru/>,

<http://www.rosпотреbnadzor.ru/>,

<http://www.complexdoc.ru/>,

<http://www.tsouz.ru/>,

<http://www.ras.ru/>,

<http://www.vniro.ru/>,

<http://www.vniimp.ru/>,

<http://www.vniims.ru/>,

<http://www.rsl.ru/>

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Раннев, Г.Г., Тарасенко, А.П. Методы и средства измерений [Текст]: учебник - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 332 с.
2. Никитин В. А. Лабораторный практикум по курсу "Методы и средства измерений, испытаний и контроля": учеб. пособие
3. Бегунов, А.А. Метрология. Аналитические измерения в пищевой и перерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Бегунов. — СПб. : ГИОРД, 2014. — 438 с. — ISBN 978-5-98879-171-3
4. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 839 с.
5. Дресвянников, А.Ф. Эталоны физических величин: учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, С.Ю. Ситников, И.Д. Сорокина. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 144 с.

б) дополнительная литература

1. Дресвянников, А. Ф. Физические основы измерений: учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, Е.А. Ермолаева, Е.В. Петрова. - Казань: КГТУ, 2008. — 305 с.
2. Волхонов, В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.И. Волхонов, Е.И. Шклярова. - Москва: Альтаир-МГАВТ, 2011. - 246 с. - URL:
3. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 496 с.
4. Метрология: журнал. - М.: Стандартинформ, 2016.
5. Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение: комплект. - : , 2018;.
6. Законодательная и прикладная метрология: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
7. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>) ;

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Физические основы измерений и эталоны», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации такой деятельности с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и

самореализации в современных условиях социально экономического развития. Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимися самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: – кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; – проводит устный опрос обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные доклады, в том числе в виде презентаций, которые выполнены в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти доклады. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта или модератора. По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет обучающимся баллы, согласно критериям оценки. Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля
- подготовку докладов (примерный перечень тем докладов ниже).

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий

период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины. Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета с оценкой по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний. Зачет с оценкой (промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины) позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций за период изучения данной дисциплины компьютеризированный);

11.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Уровень и качество знаний, обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, доклады по темам дисциплины, защита лабораторных работ. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. В качестве самостоятельной работы студенту выдаются темы для докладов для использования на практических занятиях. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации из области профессиональной деятельности и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физические основы измерений и эталоны»

Направление/Специальность: 27.03.01 Стандартизация и метрология

Дисциплина: Физические основы измерений и эталоны

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)											Баллы раздела
		Аудиторная работа						Самостоятельная работа					
		Опрос	Тест	Коллоквиум	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Работа на занятии	Выполнение ДЗ	Реферат	Выполнение РГР	Выполнение КР/КП	Экзамен/Зачет	
ОПК-1	Введение. Роль измерительной информации в процессе познания.						5						5
ОПК-2	Методы теории подобия и размерности						5						5
ОПК-5	Измерение как процесс, основные сведения из метрологии. Средства измерений. Классические измерительные системы.			5			5						10
ОПК-5	Стабильность и повторяемость как необходимые условия достижения достоверности и точности результатов измерений.						5						5

Темы рефератов

1. Основные масштабные факторы микро-, макро- и мега-мира
2. Постоянные: математические и физические, размерные и безразмерные
3. Построение естественных систем физических единиц, построенных на фундаментальных
4. физических постоянных
5. Виды погрешностей, возникающих при измерениях
6. Методы обработки результатов измерений
7. Виды погрешностей приборов, их классификация
8. Классы точности измерительных приборов
9. Принципиальная невозможность полного устранения неопределенности результатов измерений
10. Фундаментальный источник погрешностей измерений
11. Физические явления и фундаментальные физические законы, используемые в современной эталонной базе и измерительной технике при измерениях физических величин
12. Физические основы, методы и средства измерения времени
13. Физические основы, методы и средства измерения линейных размеров и перемещении
14. Физические основы, методы и средства измерения массы
15. Физические основы, методы и средства измерения температуры Физические основы, методы и средства измерения усилий и давления
16. Физические основы, методы и средства измерения скорости и расхода
17. Физические основы, методы и средства измерения состава вещества
18. Измерительные системы для измерений физических параметров
19. Основные требования к государственным эталонам
20. Свойства, метрологические характеристики и классификация эталонов
21. Государственная поверочная схема
22. Государственные первичные эталоны основных единиц СИ

Примерный перечень вопросов к зачету

При проведении промежуточного контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Математические операции с физическими величинами.
2. Математические операции с физическими величинами.
3. Уравнения, выражающие связь между физическими величинами.
4. Уравнение размерностей.
5. Резонансный эффект (резонаторы, абсолютно черное тело)
6. Конвекция.
7. П-теорема.
8. Метод подобия.
9. Системы физических величин, размерности физических величин.
10. Тепловое излучение.
11. Системы единиц физических величин.
12. Теплопроводность.
13. Механические свойства материалов и веществ.
14. Основы процесса теплопередачи.
15. Упругость, продольная упругость, вязкость.
16. Теплоемкость.

17. Плотность веществ: элементов, газов, паров, жидкостей, водных растворов, сплавов.
18. Основные физические характеристики ферромагнетиков. Намагниченность насыщения и точка Кюри.
19. Акустические измерения.
20. Температурные и тепловые свойства материалов.
21. Единицы акустических величин.
22. Магнитные свойства ферромагнетиков.
23. Единицы физических величин термодинамики.
24. Термоэлектрические явления, эффект Пельтье.
25. Термометрия, температурные шкалы.
26. Термоэлектрические явления, эффект Зеебека.
27. Жидкостно-стеклянные термометры.
28. Изменение сопротивления в магнитном поле. Магнитные свойства диамагнетиков и парамагнетиков.
29. Теплоемкость химических элементов и соединений. Фазовые переходы.
30. Чувствительные элементы на основе эффекта Холла.
31. Теплопроводность элементов паров, жидкостей и сплавов.
32. Механизмы пироэлектрического эффекта (первичное, вторичное пироэлектричество).
33. Электричество и магнетизм. Электрические свойства металлов и сплавов.
34. Эффект Холла.
35. Диэлектрики, проводимость диэлектрическая проницаемость.
36. Материалы, обладающие пьезоэффектом.
37. Тангенс угла диэлектрических потерь конденсатора.
38. Пьезоэлектрический эффект (прямой и обратный).
39. Электрические свойства наиболее распространенных диэлектриков (слюда, стекло, кварц, керамика, полимеры, электроизоляционные масла).
40. Математические операции с физическими величинами.
41. Сегнетоэлектрики.
42. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты в кристаллах кварца.
43. Пьезоэлектрики.
44. Пироэлектрики как преобразователи тепловых потоков.
45. Пьезоэлектрический эффект в пленках.
46. Пироэлектрический эффект.

Правила применения БРС

Балльно-рейтинговая система (БРС) – система оценки качества освоения основных образовательных программ (ООП) студентами, включающая многобалльную систему оценок и методику составления рейтинговых списков студентов.

Баллы за освоение учебной дисциплины накапливаются студентами в процессе учебных занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в течение учебного семестра. При оценивании уровня освоения дисциплины, оценке подлежат конкретные знания, умения и навыки студента, для которых в программе дисциплины указан минимальный уровень их освоения в описательной форме. Максимальная оценка за дисциплину, изучаемую в течение одного семестра, составляет 100 баллов, вне зависимости от ее объема. Раздел или тема дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50% от возможного числа баллов по этому разделу или теме. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы или темы учебной дисциплины, в течение семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл.

В соответствии с БРС Студент, набирая баллы по формам учебной работы, имеет возможность получить итоговую оценку «отлично», «хорошо», или «удовлетворительно», не сдавая экзамен (зачет). Оценка выставляется преподавателем в зачётную книжку и в экзаменационную ведомость, если Студент допущен к экзаменационной сессии. Студенты, претендующие на получение более высокой итоговой оценки, могут сдавать экзамен, причем по результатам экзамена итоговая оценка не может быть ухудшена.

Студенты, опоздавшие к началу лекции (практического занятия), к участию в учебном мероприятии не допускаются, соответствующие баллы не начисляются. Причины опозданий не рассматриваются.

Студенты, не выполнившие лабораторные работы, либо не прошедшие рубежные аттестации, не получают итоговую оценку и не допускаются к экзамену (зачету) вне зависимости от суммы набранных баллов.

Количество баллов, засчитываемых студенту по итогам лекций и практических занятий, может быть меньше максимального: если в ходе занятия студент своим поведением вынуждал преподавателя делать ему замечания; если студент не отвечал на вопросы преподавателя, касающиеся пройденного материала.

Рубежная аттестация, пропущенная Студентом и выполненная позже, оценивается в 1 балл. Причины отсутствия на рубежной аттестации преподавателем не рассматриваются.

Студенты, пропустившие I и II рубежные аттестации, к сдаче экзамена (зачета) не допускаются. Передача положительно сданной рубежной аттестации для получения более высокой оценки не допускается. Рубежная аттестация, сданная позже срока, оценивается с коэффициентом 0,5.

Для отстающих студентов предусмотрено проведение консультаций во внеаудиторное время (назначается ведущим преподавателем).

Отработка пропущенных занятий допускается только в течение учебного семестра. Во время экзаменационной сессии, учебной практики и каникул отработка пропущенных занятий не производится.

Правила БРС и Сводная оценочная таблица дисциплины доводятся до студентов на первом занятии и размещаются на Учебном портале РУДН. Результаты контроля успеваемости студентов заносятся в Журнал успеваемости по дисциплине. Электронная копия журнала размещается на странице преподавателя на Учебном портале РУДН и обновляется не реже одного раза в месяц.

Критерии оценки контролируемых видов работ

№		Оценка в баллах	
		Соответствует параметрам	Не соответствует параметрам
	Критерии оценки участия в дискуссии на занятии		
1	Активность и качество участия в обсуждении поставленной проблемы:		
	- Принимает активное участие в обсуждении проблемы,	0,5	0
	- Недостаточно активен в обсуждении проблемы, нет достаточно знаний по проблеме	0,3	0
	- Принимает участие в обсуждении, не разбирается в сути проблемы	0,1	0
2	Владение научным и специальным аппаратом:		
	- показано владение специальным аппаратом;	0,5	0
	- использованы общенаучные и специальные термины;	0,2	0
	- показано владение базовым аппаратом.	0,1	0
	ИТОГО:	1	0
	Критерии оценки домашнего задания		
1	Выполнение домашнего задания		
	- выполнено полностью, аккуратно	5	0
	- выполнено частично, небрежно	2	0
	ИТОГО:	5	0
	Критерии оценки контрольной работы		
1	Полнота ответов на вопросы		

	-Ответил полностью	7	0
	-Ответил на большую часть вопросов	5	0
	-Не ответил на большую часть вопросов	2	0
	ИТОГО:	7	0
	Критерии оценки теста		
1	-Правильно ответили на 95-100% вопросов	15	0
	-Правильно ответили на 86-94% вопросов	13	0
	-Правильно ответили на 69-85% вопросов	11	0
	- Правильно ответили на 61-68% вопросов	9	0
	- Правильно ответили на 51-68% вопросов	7	0

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95-100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51 - 100	Зачет	Passed

Описание оценок ECTS

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FX	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается обучаемому в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и Е.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка **FX** повышается до **Е** и обучаемый допускается к дальнейшему обучению.

В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до **F** и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки **Fi** или **FX** обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам. (Приказ Ректора РУДН № 996 от 27.12.2006г.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО

Разработчики:

ст.преподаватель, АИД
должность, название кафедры

подпись

Бутусов Л.А.
инициалы, фамилия

должность, название кафедры

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель программы

должность, название кафедры

подпись

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

название кафедры

подпись

инициалы, фамилия