

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института арктических
технологий

Федорова О.А.

Ф.И.О.

подпись

«01»

09

2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.03 Электроэнергетические системы и сети
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Электроснабжение
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1 Доцент должность СЭиТ кафедра  подпись Васильева Е.В. Ф.И.О.

Часть 2 _____ должность _____ кафедра _____ подпись _____ Ф.И.О.

Часть 3 _____ должность _____ кафедра _____ подпись _____ Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Строительства, энергетики и транспорта 01.07.2021 г.
наименование кафедры

протокол № 05 _____  подпись Челтыбашев А.А.- Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ
наименование кафедры

01.07.2021г. дата  подпись Челтыбашев А.А. Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.03	Электроэнергетические системы и сети	<p>Цель дисциплины - формирование у студентов базовых знаний в области конструктивного выполнения, расчета режимов работы, проектирования и регулирования параметров электроэнергетических систем и сетей.</p> <p>Задачи дисциплины: ознакомление с конструктивным выполнением электрических сетей; изучение параметров элементов и схем электрических сетей; получение опыта проектирования электроэнергетических систем и электрических сетей; изучение методов расчета установившихся режимов электроэнергетических систем; получение сведений о регулировании частоты и напряжения в электроэнергетических системах; изучение методов расчета потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях, изучение механического расчета проводов и тросов ВЛ, расчета шинных конструкций.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру современных электрических сетей; – требования предъявляемые к электрическим сетям; – режимы работы современных электрических сетей; – способы регулирования напряжения в электрических сетях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять выбор оборудования для современных электрических сетей; – составлять математические модели основных элементов современных электрических сетей; – выполнять расчёт параметров математических моделей схем замещения основных элементов современных электрических сетей; – выполнять расчёт режимов современных электрических сетей на основе составленных математических моделей; – выполнять расчёт потерь мощностей в электрических сетях, выполнять механический расчет проводов и тросов ВЛ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализом результатов, получаемых в результате расчёта режимов работы электрических сетей. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Основные понятия курса. Требования, предъявляемые к электрическим сетям и системам. Схемы замещения и расчет параметров схем замещения. Потери мощности, энергии и напряжения. Расчет режимов распределительных сетей. Расчет режимов питающих сетей. Вопросы регулирования напряжения в электрических сетях. Вопросы снижения потерь мощности (энергии) в электрических сетях. Проектирование электрических сетей. Дальние линии электропередачи. Механический расчет проводов и тросов ВЛ, расчет шинных конструкций.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ПК-1, ПК-2</p> <p><i>Формы промежуточной аттестации</i> Очная форма: Семестр 5 – зачет, Семестр 6 – экзамен Заочная форма: Курс 3, сессия1 – зачет, сессия 2 – экзамен</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного 28 февраля 2018 г
(код и наименование направления подготовки) дата, номер приказа Минобрнауки РФ

приказом Министерства образования и науки РФ № 144, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) «Электроснабжение», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - формирование у студентов базовых знаний в области конструктивного выполнения, расчета режимов работы, проектирования и регулирования параметров электроэнергетических систем и сетей.

Задачи дисциплины: ознакомление с конструктивным выполнением электрических сетей; изучение параметров элементов и схем электрических сетей; получение опыта проектирования электроэнергетических систем и электрических сетей; изучение методов расчета установившихся режимов электроэнергетических систем; получение сведений о регулировании частоты и напряжения в электроэнергетических системах; изучение методов расчета потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях, изучение механического расчета проводов и тросов ВЛ, расчета шинных конструкций.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенции
1	ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется в части способности участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ИПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов
			ИПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения
			ИПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта
2	ПК-2. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется в части способности анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ИПК-2.1 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта
			ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта
			ИПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3- Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов
	5	6		5		
			зимняя сессия	летняя сессия		
Лекции	12	18	30	6	6	12
Практические работы	12	18	30	6	6	12
Лабораторные работы	12	18	30	6	6	12
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	72	90	92	122	117	227
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	4	9	13
Всего часов по дисциплине	108	180	288	144	144	288

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+	+	-	+	+
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-/-	+/-	+/-	-/-	+/-
Курсовая работа (проект)	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Количество расчетно-графических работ	1	1	2	1	1	2
Количество контрольных работ	-	-	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 -Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР
<p>1. Основные понятия курса. Требования, предъявляемые к электрическим сетям и системам.</p> <p>Основные определения курса. Объединение электрических станций на параллельную работу. Основные требования, предъявляемые к электрическим сетям. Классификация электрических сетей.</p> <p>Основные типы электростанций. Преимущества, недостатки, технологические схемы. Технические и технико-экономические характеристики электрических станций различных типов. Условия формирования состава электростанций и режимов их работы в объединенных ЭЭС. Основные сведения об экономическом распределении нагрузок между электростанциями в составе системы.</p>	2	-	-	12	1	-	-	20
<p>2. Схемы замещения и расчет параметров схем замещения.</p> <p>Схемы замещения и расчет параметров линий электропередачи, двух – и трехобмоточных трансформаторов. Конструктивные особенности АТ. Схема замещения и расчет параметров схемы АТ. Трансформаторы с расщепленной обмоткой, схема замещения и расчет параметров. Представление синхронных машин и нагрузок в расчетных схемах.</p>	4	8	4	20	1	4	1	20
<p>3. Потери мощности, энергии и напряжения.</p> <p>Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах. Векторная диаграмма ЛЭП. Понятия потери и падения напряжения.</p>	2	10	4	20	2	6	2	20
<p>4. Схемы электрических сетей.</p> <p>Схемы местных, районных и системообразующих сетей. Линии электропередачи (ЛЭП) сверхвысоких и ультравысоких напряжений переменного тока, их назначение в составе ЭЭС, особенности схемных решений, режимов работы и конструктивного выполнения. ЛЭП сверхвысоких напряжений постоянного тока; основные характеристики их выполнения и применения в ЭЭС.</p>	2	-	4	18	1	-	1	20
<p>5. Расчет установившихся режимов электрических сетей.</p> <p>Постановка задачи расчета установившихся режимов ЭЭС. Расчетные нагрузки узлов</p>	6	12	8	22	1	2	2	33

районной электрической сети. Расчет режима разомкнутой сети по напряжению, заданному в конце сети. Расчет режима разомкнутой сети по напряжению, заданному в начале сети. Определение напряжения на вторичной обмотке трансформатора. Особенности расчета местных электрических сетей. Расчет режима замкнутой сети.								
6. Расчет установившихся режимов сложных электрических сетей. Характеристика сложных электрических сетей. Составление линейных и нелинейных уравнений узловых напряжений. Методы решения линейных и нелинейных уравнений узловых напряжений.	2	-		18	1	-		20
7. Режимы работы электроэнергетических систем. Баланс активной мощности. Регулирование частоты в электроэнергетической системе. Основы оптимального распределения активной мощности в электроэнергетической системе. Баланс реактивной мощности. Средства компенсации реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств.	2	-		8	1	-		20
8. Регулирования напряжения в электрических сетях. Понятие встречного регулирования напряжения. Способы регулирования напряжения. Регулирование напряжения с помощью генератора и трансформаторов с ПБВ. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с РПН. Конструкция РПН. Определение номера ступени РПН для получения желаемого уровня напряжения для различных видов трансформаторов. Регулирование напряжения с помощью линейного регулятора. Конструкция ЛР. Способы включения питающего трансформатора ЛР. Регулирование напряжения за счет изменения потерь напряжения в элементах сети. Изменение сопротивлений сети за счет сечения и продольной компенсации. Влияние передаваемой реактивной мощности на потери напряжения. Поперечная компенсация. Задачи регулирования напряжения в местных, районных и системообразующих сетях.	4	-	6	18	1	-	4	26
9. Вопросы снижения потерь мощности (энергии) в электрических сетях. Технические мероприятия по снижению потерь мощности (энергии). Организационные мероприятия по снижению потерь мощности	2	-		8	1	-		20

(энергии).								
10. Проектирование электрических сетей. Общая характеристика целей, задач и состава основных вопросов проектирования электрических сетей электроэнергетических систем (ЭЭС). Выбор экономических сечений проводов воздушных линий (ВЛ) и токоведущих жил кабельных линий (КЛ) (экономическая плотность тока, экономические интервалы и др.) Технические ограничения выбора проводов ВЛ и кабелей. Выбор количества и номинальной мощности трансформаторов и автотрансформаторов понижающих подстанций с учетом допустимых перегрузок (в нормальных и послеаварийных режимах) и обеспечения обоснованной надежности электроснабжения. Основные экономические характеристики сооружения и эксплуатации линий и подстанций. Приведенные затраты - комплексный технико-экономический критерий выбора экономических параметров, схем и режимов ЭЭС. Иные варианты оценки технико-экономических характеристик электрических сетей.	2	-	2	10	1	-	1	20
11. Конструкции систем электроснабжения и механический расчет. Конструкции воздушных и кабельных линий, токопроводов, электропроводок. Основные сведения о трансформаторных подстанциях. Расчет конструктивной части воздушных линий. Расчет шинных конструкций.	2	-	2	8	1	-	1	20
Итого:	30	30	30	162	12	12	12	239

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ПК-1	+	-	+	-/-	+	+	+	Отчет по практической работе; Конспект; Проверка РГР, проверка кр
ПК-2	+	+	+	-/-	+	+	+	Отчет по практической работе; Конспект; Защита лабораторной работы; Проверка РГР, проверка кр.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. -Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Моделирование параметров схем замещения воздушных линий электропередачи, наземных и подземных кабельных линий	10	2
2.	Исследование режимов работы ЛЭП	6	2
3.	Моделирование потерь энергии и напряжения в линиях электропередачи и трансформаторах	4	2
4.	Регулирование напряжения в электрической сети 110/10 кВ	4	2
5.	Регулирование напряжения в передающих и системообразующих электрических сетях	4	2
6.	Оптимизация режима неоднородной электрической сети	4	2

Таблица 7. -Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1.	Параметры схем замещения линий электропередачи, трансформаторов и электрических нагрузок	2	1
2.	Потери мощности и энергии	2	1
3.	Нагревание проводов и кабелей	4	1
4.	Расчеты режимов электрических сетей	6	2
5.	Потери напряжения в электрических сетях	4	1
6.	Регулирование напряжения в электрических сетях	6	3
7.	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях	2	1
8.	Элементы проектирования электрических сетей	2	1
9.	Механический расчет проводов и тросов	2	1

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовой проект / работа по данной дисциплине не предусмотрен.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

2. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания и задания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

3. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

4. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания и задания к расчетно-графическим работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

5. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания и задания к контрольным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

6. «Электроэнергетические системы и сети», методические указания и задания к курсовому проекту для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Неклепаев Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : справ. материалы для курсового и дипломного проектирования : учеб. пособие для вузов / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. - 607 с. : ил. - Библиогр.: с. 604-605. - ISBN 978-5-9775-0833-9 : 623-00.

2. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети : учебник для вузов / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин, П. В. Лычев; под ред. В. Т. Федина. - Минск : Технопринт, 2004. - 710 с. - Загл. обл. и корешка пер. : Электрические системы и цепи. - ISBN 985-464-352-2 : 298-38; 298-38.

Дополнительная литература

3. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учеб. пособие / В. П. Шеховцов. - Москва : Форум : Инфра-М, 2005. - 213 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-8199-0092-8. - ISBN 5-16-001526-4 : 108-00.

4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - Москва : Academia, 2005. - 446, [1] с. - (Среднее профессиональное образование. Энергетика). - ISBN 5-7695-2328-X : 306-25.

9. Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)

3. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009 (договор №32/352 от 15.12.2009)

4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.0.4 , номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор №26/32/277 от 15.11.2012)

5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356) от 10.12.2009)

6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)

7. Программное обеспечение «АСОП-Эксперт», лицензионный договор № 41/17-04/2017/16 от 07.12.2017.

8. «Тренажер по оперативным переключениям» МОДУС версия 5.2 – лицензионный договор № Э-36-2011 от 27.11.2011.

9. Программное обеспечение «АСОП Наставник» – договор № 12-09-АН от 22.01.2009.

10. Программное обеспечение «Коммутационное оборудование на напряжение свыше 1000 В» - ООО Студио Конкр - Договор № 18/2006 от 12.12.06.

11. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.

12. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	406С Лаборатория основ управления и оптимизации режимов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 30; – учебный лабораторный стенд НТЦ – 10.10 «Электроснабжение промышленных предприятий».
2.	105С Лаборатория электрических сетей. Кабинет стропального дела. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 30.
3.	109С Лаборатория метрологии, диагностики и измерений. Лаборатория электротехники и основ электроники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 30; – стенд лабораторный «Основы метрологии и электрические измерения» (стендовое)

		исполнение, ручная версия). Тип ОМЭИ1-С-Р.
4.	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; – компьютерные столы – 15 шт.; – учебные столы – 8 шт. Посадочных мест – 31
5.	423С Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения: – сейфы – 3 шт.; – шкафы – 2 шт.; – тумбы – 2 шт.; – посадочные места – 4 шт.; – столы – 3 шт.
6.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (11 лекций)	36	60	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (3 лекции) 25 % - 15 баллов; (9 лекции) 75% - 45 баллов; (11 лекций) 100 % - 60 баллов			
2.	Выполнение практических работ (4 пр.)	12	20	По расписанию
	Выполнение ПР в срок - 5 балла, не в срок – 3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	Выполнение лабораторных работ (3)	9	15	По расписанию
	Выполнение ЛР в срок - 5 балла, не в срок – 3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
4.	Контрольные работы (1)	3	5	По расписанию
	Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	Зачетная неделя
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет/зачет с оценкой)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов				Итого (60-100)
	Посещение лекций - 11 (36 -60 баллов)	Выполнение практических работ - 4 (12-20 баллов)	Выполнение лабораторных работ - 3 (9-25 баллов)	Выполнение к/р - 1 (3 -5 баллов)	

Таблица 11 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (15 лекций) Нет посещений – 0 баллов, (4 лекции) 25 % - 9 баллов; (12 лекции) 75% - 27 баллов; (15 лекций) 100 % - 35 баллов	30	35	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ (3 лаб.) Выполнение одной ЛР – 4 балла, не в срок –3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)	9	15	По расписанию
3.	Выполнение практических работ (5 пр.) Выполнение ПР в срок – 4 балла, не в срок – 3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)	15	20	По расписанию
4.	Контрольные работы (1) Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла	3	5	По расписанию
5.	РГР (1) Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла	3	5	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		60	80	Зачетная неделя
Промежуточная аттестация				
Экзамен		10	20	Сессия
Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>				

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 15 (30 -35 баллов)	Выполнение лабораторных работ - 3 (9-15 баллов)	Выполнение практических работ - 5 (15-20 баллов)	Контрольные работы -1 (3-5 баллов)	РГР -1 (3-5 баллов)	Итого (60-80)