

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

Системы альтернативной энергетики и энергоаудит рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2021_611.plx
03.03.02 Физика
Альтернативная энергетика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 8
аудиторные занятия	130	зачеты 7
самостоятельная работа	38,3	
часов на контроль	43,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		6 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	32	32	62	62
Лабораторные	36	36	32	32	68	68
Консультации (для студента)	1,8	1,8	0,9	0,9	2,7	2,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
В том числе инт.	14	14	14	14	28	28
Итого ауд.	66	66	64	64	130	130
Контактная работа	67,95	67,95	66,15	66,15	134,1	134,1
Сам. работа	31,2	31,2	7,1	7,1	38,3	38,3
Часы на контроль	8,85	8,85	34,75	34,75	43,6	43,6

Итого	108	108	108	108	216	216
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Часовских Н.С.

Рабочая программа дисциплины

Системы альтернативной энергетики и энергоаудит

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 22.06.2021 протокол № 10

Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _11_ _04_ 2024 г. № _8_
Зав. кафедрой и.о.зав.каф.Богданова Р.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> формирование устойчивых знаний по основам энергетической эффективности электрических установок и сетей, правилам и технологиям проведения энергетических обследований, знакомство с нормативно-правовой базой организации работ по рациональному использованию и сбережению энергоресурсов, получение сведений об опыте энергетического обследования предприятий.
1.2	<i>Задачи:</i> привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электрическая безопасность электротехнологического оборудования (группа II)
2.1.2	Физика
2.1.3	Технические измерения и приборы
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.1.5	Общая энергетика
2.1.6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.7	Электрические и электронные аппараты
2.1.8	Энергосберегающие электротехнологии и энергоаудит
2.1.9	Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий
2.1.10	Электропривод
2.1.11	Электрические машины
2.1.12	Эксплуатационные материалы в энергетике
2.1.13	Монтаж, наладка и эксплуатация систем электроснабжения
2.1.14	Микроконтроллерные системы управления электротехническими объектами
2.1.15	Микропроцессорные системы управления электротехническими объектами
2.1.16	Автоматика
2.1.17	Основы физического эксперимента
2.1.18	Основы альтернативной энергетики
2.1.19	Элементарная физика
2.1.20	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.1.21	Основы электротехники
2.1.22	Основы программирования
2.1.23	Механика
2.1.24	Электричество и магнетизм
2.1.25	Технология материалов и электромонтаж
2.1.26	Электроснабжение
2.1.27	Основы автоматики и системы автоматического управления
2.1.28	Оптика
2.1.29	Математика
2.1.30	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электротехнологические установки агропромышленного комплекса
2.2.2	Электроснабжения городов и промышленных предприятий
2.2.3	Микропроцессорные системы управления автомобилем
2.2.4	Энергосберегающие электротехнологии и энергоаудит
2.2.5	Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий
2.2.6	Автоматизация управления систем электроснабжения
2.2.7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем электроснабжения
2.2.8	Альтернативная энергетика
2.2.9	Радиофизика и электроника
2.2.10	Методика преподавания физики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен к проведению исследований в области альтернативной энергетики	
ИД-1.ПК-1: Знает устройство и принцип действия электротехнических устройств и систем альтернативной энергетики	
способен разрабатывать рекомендации по энергосбережению, выполнять энергетическую паспортизацию оборудования и составлять энергетический паспорт промпредприятия	
ИД-2.ПК-1: Способен проводить измерения параметров электротехнических устройств и энергетических систем, внедрять современные методы и средства измерения автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно-измерительных систем и комплексов эталонов	
владеть методикой проведения энергоаудита и составления энергетического паспорта предприятия	
ПК-2: Способен к проектной деятельности	
ИД-1.ПК-2: Способен к сбору и анализу данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД)	
выполнять работы, связанных со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обработке и анализу полученной информации, инструментальному обследованию энергетического оборудования	
ИД-2.ПК-2: Способен к составлению конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД	
теорию и технику проведения энергоаудита действующих энергопотребляющих промышленных предприятий или организаций с целью оценки эффективности использования энергоресурсов	
ИД-3.ПК-2: Способен к выбору целесообразных решений и подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД	
разрабатывать рекомендации по энергосбережению, выполнять энергетическую паспортизацию оборудования и составлять энергетический паспорт промпредприятия	
ПК-3: Способен к преподаванию физико-технических дисциплин в общеобразовательных организациях с использованием технологий, отражающих специфику предметной области	
ИД-1.ПК-3: Обладает фундаментальными знаниями по физико-математическим и техническим дисциплинам	
методами обследования оборудования систем альтернативной энергетики	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения об энергосбережении. Нормативно-правовая база энергосбережения						
1.1	Краткое содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения. /Лек/	7	10	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Гражданский Кодекс Российской Федерации §6 «Энергоснабжение», ФЗ №261
	Раздел 2. Энергосбережение. Договор энергоснабжения						
2.1	Анализ договоров энергоснабжения на соответствие . Тариф. /Лек/	7	4	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую

2.2	Федеральная и региональная нормативные базы в РФ. Региональная система управления энергосбережением. /Ср/	7	12	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
2.3	Мировая практика нормирования энергосбережения. /Ср/	7	12	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
2.4	Анализ договоров энергоснабжения от солнечных электростанций Горного Алтая /Лек/	8	10			10	
Раздел 3. Энергетические обследования систем альтернативной энергетики							
3.1	Основные требования к энергоаудиторам, методики проведения энергетических обследований промышленных предприятий на системах альтернативной энергетики /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	6	инструментальная база энергетического обследования; структура
3.2	Исследование влияния длины линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети /Лаб/	7	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.3	Исследование режима передачи электрической энергии в радиальной распределительной сети /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.4	Исследование влияния характера нагрузки линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети /Лаб/	8	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.5	Энергетический паспорт здания. Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений /Ср/	7	5,2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
3.6	Энергоаудит СЭС Горно-Алтайска /Лек/	8	10			4	
3.7	Энергообследование СЭС /Лаб/	7	6			0	
Раздел 4. Методы технико-экономического обоснования (ТЭО) энергосберегающих мероприятий							
4.1	Простые и дисконтированные методы оценки экономической эффективности проектов /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	чистый доход; доходность инвестиций; внутренняя норма доходности;

4.2	Определение параметров линейной люминесцентной лампы низкого давления с электронной пускорегулирующей аппаратурой /Лаб/	7	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.3	Сравнение энергоэффективности различных источников света /Лаб/	7	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.4	Применение датчиков, таймеров движения для уменьшения энергопотребления систем электрического освещения /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.5	Применение светорегуляторов и фотореле для уменьшения энергопотребления систем электрического освещения /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.6	Сравнение светоотдачи линейной люминесцентной лампы низкого давления со стартерной и электронной пускорегулирующей аппаратурой /Лаб/	8	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
4.7	Сравнение работ СЭС и Малых ГЭС /Лек/	8	4			0	
	Раздел 5. Показатели энергетической эффективности потребителей						
5.1	Энергетическая эффективность потребителей /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Удельный расход (на примере насосов, вентиляторов); структура
5.2	Исследование характеристик: галогенной лампы, ламп накаливания, светодиодной лампы /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
5.3	Виды энергоресурсов. Закономерности потребления энергии. Энергия и окружающая природная среда /Ср/	7	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
5.4	Энергетические законы, закономерности, правила. Научное обоснование энергосбережения. /Ср/	8	7,1	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Повторение пройденного и изучение дополнительного материала
	Раздел 6. Консультации						
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,9	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	

	Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)						
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	34,75	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
7.2	Контроль СР /КСРАтт/	8	0,25	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
7.3	Контактная работа /КонсЭк/	8	1	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
	Раздел 8. Промежуточная аттестация (зачёт)						
8.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,85	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
8.2	Контактная работа /КСРАтт/	7	0,15	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	
	Раздел 9. Консультации						
9.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента.
2. Тенденции и причины изменения структуры ЭБ России.
3. Состояние энергетики страны. Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов.
4. Состояние энергетики страны. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды.
5. Состояние энергетики страны. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране.
6. Системный подход решения проблемы повышения эффективности использования ТЭР в стране.
7. Роль государственных органов в решении проблемы энергосбережения.
8. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года.
9. Федеральный закон "Об энергосбережении".
10. Управление энергосбережением в Японии.
11. Управление энергосбережением в США.
12. Управление энергосбережением в Западной Европе.
13. Управление энергосбережением в Восточной Европе.
14. Структура управления энергосбережением в России.
15. Нормативно-правовые документы энергосбережения.
16. Нормативно-техническая база энергосбережения.

17. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения.
18. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны).
19. Структура энергетического баланса промышленного предприятия
20. Натуральные и экономические критерии оценки эффективности использования энергии.
21. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита.
22. Виды энергоаудита.
23. Инструментальный энергоаудит.
24. Методология энергоаудита промышленного предприятия.
25. Энергоаудит теплотехнологической установки.
26. Энергетический паспорт предприятия.
27. Методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов (хладонов).
28. Энергосбережение за счет уменьшения мощности, затрачиваемой на прокачку теплоносителя при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.
29. Выбор толщины теплоизоляционного слоя при распределении тепловой и электрической энергии.
30. Эффективность использования энергии в отраслях теплоэнергетического комплекса.
31. Типовые энергосберегающие мероприятия.
32. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях.
33. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения.
34. Энергосбережение в теплотехнологиях. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР.
35. Энергосбережение в теплотехнологиях. Тепловые насосы.
36. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
37. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Возникающие проблемы, методы их решения.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

1. Энергоаудит систем топливоснабжения и систем воздуhosнабжения.
2. Энергоаудит высокотемпературных теплотехнологических установок.
3. Энергоаудит холодильных установок и систем водоснабжения промышленного предприятия.
4. Энергоаудит промышленно-отопительных котельных.
5. Система энергоснабжения и энергетические процессы промышленного предприятия (состав и назначение).
6. Понятие энергетического паспорта промышленного предприятия. Структура расчетнопояснительной записки к энергетическому паспорту.
7. Характеристика схем совместного присоединения систем отопления и горячего водоснабжения и основные контролируемые параметры в этих системах при проведении инструментального обследования.
8. Термодинамический метод оценки совершенства процессов.
9. Тепловой и материальный балансы высокотемпературной теплотехнологической установки.
10. Тепловой и материальный балансы сушильной установки.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

«Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ»

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Климова Г.Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для прикладного бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	
Л1.2	Бубенчиков А. А., Бубенчикова Т. В., Гиршин [и др.] С. С.	Энергосберегающие технологии в энергетике: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78496.html

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.3	Шахнин В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит: курс лекций	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019	http://www.iprbookshop.ru/79732.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Мещеряков В. Н., Языкова Л. Н.	Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе: методические указания	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/74425.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.3	MS Office
6.3.1.4	MS WINDOWS
6.3.1.5	Moodle

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
---------	---

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	круглый стол
	дискуссия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
108 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная установка "Неупругое соударение физических маятников", лабораторная установка "Упругое соударение тел". Лабораторная установка "Маятник Обербека", стенд "Система Си". Штангенциркуль, слесарный набор, счетчик секундомер. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, ученическая доска
109 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекс "Физический практикум по молекулярной физике". Набор демонстрационный "Газовые законы и свойства насыщенных паров". Насос вакуумный Комовского. Стенды учебные. Манометр водяной, метроном, микроманометр. Микроскопы, набор ареометров, трансформатор (Регулятор напряжения РНШ), Электродпечь малая, Электроплитка лабораторная. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, ученическая доска
204 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, кафедра, столы, стулья
201 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по курсу

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных и (или) практических занятий. Распределение занятий по часам представлено в РПД.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа с использованием различных источников литературы.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включаются следующие главные аспекты:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины. В соответствии с графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки. Результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость.
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов в контрольной точке (текущая аттестация);
- подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов. Реферат представляет собой письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад - публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить пояснения на консультации.

Самостоятельная работа (СР).

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
 - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.
- Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:
- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста;
 - решение задач и упражнений, заданий;
 - подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
 - ответы на контрольные вопросы;
 - составление планов и тезисов устного ответа.

Цель выполнения практикума:

- систематизация и закрепление изучаемого материала;
- увязка теоретических основ дисциплины с решением практических задач;
- формирование умения сделать оценку теоретических положений и использовать их в инженерной деятельности;
- приобретение умений практического принятия инженерных решений.

Подбор и изучение необходимого материала, самостоятельное выполнение практической работы позволит студенту в большей степени

подготовиться к принятию инженерных решений.

Требования к оформлению

В ходе выполнения практической работы необходимо выполнить следующие требования:

- выписать текст задания и исходные данные для расчета;
- решения сопровождать кратким пояснительным тестом, в котором указывать, какая величина определяется и по какой формуле, какие величины подставляются в формулу и откуда они взяты;
- вычисления производить в системе СИ, если это не оговорено особо;
- Практическую работу оформлять на листах формата А4;
- В конце работы привести список используемой литературы;
- Оформленная практическая работа должна быть скреплена и иметь титульный лист.