

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Электрификации и автоматизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

М. А. Арсланова

«23» апреля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2020

Разработчик (и):

канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_ Д.Н. Овчинников

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем и сервиса в агробизнесе «19» марта 2020 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ю.Н. Мекшун

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «19» марта 2020 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_ И.А. Хименков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – получение теоретических знаний и практических навыков в области использования нетрадиционных источников энергии (солнечной, ветровой и т. д.), формирование совокупности знаний о перспективах и направлениях развития мировой энергетической системы, об экологически чистой энергетике, способах подбора оборудования с целью снижения затрат на потребляемую энергию и повышения эффективности энергетического оборудования.

В рамках освоения дисциплины «Нетрадиционные источники энергии» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- решение задач в области использования и расчета энергоустановок на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- прогнозирование и исследование энергетического потенциала конкретного региона с целью использования устройств, преобразующих возобновляемые потоки энергии в механическую, тепловую и электрическую энергии;
- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина «Нетрадиционные источники энергии» Б1.В.ДВ.04.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

2.1 Для успешного освоения дисциплины «Нетрадиционные источники энергии» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика», «Теплотехника» формирующих следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-5.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Знать: фундаментальные основы высшей математики; фундаментальные понятия и законы физики и химии;

Уметь: применять полученные знания; работать на персональном компьютере; решать теоретические задачи;

Владеть: навыками решения математических задач, методами теоретического и экспериментального исследования в физике; современными методами постановки и решения задач механики.

2.2 Освоение данной дисциплины является предшествующей для успешного освоения следующих дисциплин: «Энергосбережение», «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации», «Электроснабжение», а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования технологических процессов.

### 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ПК-5. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-5</sub> Организует работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии;</li> <li>- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования;</li> <li>- современное состояние возобновляемой энергетики в мире и России;</li> <li>- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики;</li> <li>- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии;</li> <li>- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии;</li> <li>- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	90	10
в т.ч. лекции	48	4
практические занятия	20	-
лабораторные занятия	22	6
Самостоятельная работа	90	162
в т.ч. расчетно-графическая работа	6 семестр	5 курс
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	5, 6 семестр	8 / 4, 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180 / 5 ЗЕ	180 / 5 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		5 семестр				4 курс				
1. Перспективы развития нетрадиционных источников энергии / 1.1 Состояние и перспективы использования нетрадиционных источников энергии		8	4	-	4	8	-	-	8	ПК-5
	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Основные понятия и определения.		+				+			
	2. Особенности использования нетрадиционных источников энергии.		+						+	
	3. Перспективы развития и использования нетрадиционных источников энергии в мире.		+			+		+	+	
	4. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных источников энергии.		+			+		+	+	
	5. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.		+			+			+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
2. Солнечная энергетика / 2.1 Солнечная энергетика		4	2	-	2	4	-	-	4	ПК-5
	1. История развития солнечной энергетики.		+						+	
	2. Характеристики солнечного излучения.		+						+	
	3. Расчет солнечной энергии на горизонтальную и наклонную поверхности.					+			+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				

2.2. Превращение солнечной энергии в электрическую. Фотоэлементы		16	2	10	4	14	-	-	14	ПК-5
	1. Физические основы процесса преобразования солнечной энергии.		+				+			
	2. Материалы солнечных элементов.		+		+		+		+	
	3. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи.			+	+			+	+	
	4. Последовательное и параллельное соединение солнечных батарей.			+					+	
	5. Расчет автономной фотоэлектрической системы.			+					+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
2.3. Гелиосистемы		14	4	4	6	14	-	-	14	ПК-5
	1. Классификация и основные элементы гелиосистем.		+				+			
	2. Концентрирующие гелиоприёмники.		+		+		+		+	
	3. Солнечные коллекторы.		+		+		+		+	
	4. Системы солнечного теплоснабжения.			+				+	+	
	5. Определение полезной энергии, вырабатываемой солнечными коллекторами.				+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
3. Ветроэнергетика / 3.1 Ветроэнергетика		6	4	-	2	6	-	-	6	ПК-5
	1. История развития ветроэнергетики.		+						+	
	2. Ветроэнергетический кадастр.		+						+	
	3. Потенциал ветроэнергетики и		+		+				+	

	атлас ветров России.									
	4. Использование энергии ветра в условиях Курганской области.		+		+					+
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
3.2 Ветроэнергетические установки		18	4	8	6	16	2	2	12	ПК-5
	1. Классификация ветроэнергетических установок.		+				+			
	2. Ветроэнергетические установки в качестве резервных источников электроснабжения.			+	+			+	+	
	3. Конструкция горизонтально-осевых и вертикально-осевых ВЭУ.		+				+		+	
	4. Ветроэнергетические установки, конструкция и принцип действия.			+					+	
	5. Гибридная (ветро–дизель–генераторная) установка для питания автономных потребителей.		+		+		+		+	
	6. Методика выбора ветроэнергетической установки.		+						+	
	7. Использование ВЭУ малой мощности для получения энергии.			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
4. Геотермальная энергетика / 4.1 Геотермальная энергетика		6	4	-	2	6	-	-	6	ПК-5
	1. История развития геотермальной энергетика.		+						+	
	2. Тепловой режим земной коры.		+						+	
	3. ГеоТЭС, типы, опыт использования.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой				зачет с оценкой				ПК-5

Аудиторных и СРС		72	24	22	26	68	2	2	64	
Зачет						4				
Всего		72				72				
		6 семестр				5 курс				
5. Гидроэнергетика / 5.1 Гидроэнергетика		6	2	-	4	6	-	-	6	ПК-5
1. История развития гидроэнергетики.			+		+				+	
2. Гидроэнергетика в России.			+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
5.2 Энергия малых рек		22	6	6	10	20	-	-	20	ПК-5
1. Малая ГЭС.					+				+	
2. Режимы работы и принципиальные схемы малых ГЭС.			+		+				+	
3. Основные энергетические параметры гидравлических турбин.			+	+				+	+	
4. Гидротурбины. Конструкция, принцип работы.			+						+	
5. Гидроаккумулирующие электростанции.			+	+	+				+	
6. Микро-ГЭС.				+	+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
6. Биоэнергетика / 6.1 Биоэнергетика		6	2	-	4	6	-	-	6	ПК-5
1. История развития биоэнергетики.			+		+				+	
2. Биоэнергетика в России.			+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
6.2 Древесное биотопливо		10	2	-	8	10	-	-	10	ПК-5
1. Характеристики древесного топлива.			+						+	
2. Способы переработки древесного топлива.			+		+				+	
3. Производство топливных гранул.			+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
6.3 Газообразное биотопливо		12	2	4	6	12	-	-	12	ПК-5

	1. Биогаз.		+		+				+	
	2. Получение биогаза в метантенках.		+	+	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
6.4 Жидкое биотопливо		8	2	-	6	8	-	-	8	ПК-5
	1. Биоэтанол.		+		+				+	
	2. Биодизель.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
7. Энергия океана / 7.1 Энергия океана		10	2	2	6	10	-	-	10	ПК-5
	1. Тепловая энергия океана.		+						+	
	2. Энергия приливов и отливов.		+	+	+				+	
	3. Энергия морских течений.				+				+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
8. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение / 8.1 Вторичные энергоресурсы и энергосбережение.		12	2	4	6	10	-	-	10	ПК-5
	1. Источники вторичных энергетических ресурсов.		+		+				+	
	2. Использование теплоты отработавших газов.		+		+				+	
	3. Использование теплоты испарительного охлаждения.				+				+	
	4. Использование теплоты продукции и отходов.		+	+					+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
8.2 Использование теплоты низкого потенциала.		12	2	4	6	12	2	4	6	ПК-5
	1. Тепловой насос. Конструкция и принцип действия.		+	+	+			+	+	
	2. Классификация теплонасосных установок.		+		+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
9. Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии / 9.1 Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.		10	2	-	8	10	-	-	10	ПК-5
	1. Экологические последствия развития солнечной энергетики.		+		+				+	
	2. Влияние ветроэнергетики на природную среду.		+		+				+	
	3. Экологические проявления				+				+	

	геотермальной энергетики.									
	4. Влияние биоэнергетики на экологию.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой				зачет с оценкой				ПК-5
Аудиторных и СРС		108	24	20	64	104	2	4	98	
Зачет						4				
Всего		108				108				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	Лекции		Лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-презентация	4			4
2.1	лекция-презентация	2			2
2.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2	компьютерная симуляция	4	6
2.3	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4			4
3.1	лекция-презентация	4			4
3.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4	компьютерная симуляция	2	6
4.1	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4			4
5.1	лекция-презентация	2			2
5.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	6			6
6.1	лекция-презентация	2			2
6.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
6.3	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
6.4	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
7.1	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
8.1	лекция-презентация	2			2
8.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
9.1	лекция-презентация	2			2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					54 (60 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины  
1 Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосибир.:НГТУ, 2014. – 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556622>

2 Онищенко Г.Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г.Б. Онищенко, Г.Б. Лазарев. – М: Россельхозакадемия, 2008. – 20 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/roduct/457679>

### б) перечень дополнительной литературы

3 Амерханов Р.А. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства / Р.А. Амерханов, А.С. Бессараб, Б.Х. Драганов, С.П. Рудопашта, Г.Г. Шишко; Ред.Б.Х. Драганов. - М.: Колос-пресс, 2001. - 423 с.

4 Бобров А.В. Ветро дизельные комплексы в децентрализованном электроснабжении [Электронный ресурс]: монография / А.В. Бобров, В.А. Тремясов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 216 с. - ISBN 978-5-7638-2573-2. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492898>

5 В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Ергин Д. – М.:Альпина Пабли., 2016. – 712 с.: ISBN 978-5-9614-4379-0 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912389>

6 Гидроэнергетика / Филиппова Т.А., Мисриханов М.Ш., Сидоркин Ю.М. – Новосибирск.:НГТУ, 2013. – 620 с.: ISBN 978-5-7782-2209-0 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557101>

7 Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Сидорович В. – М.: Альпина Пабли., 2016. – 208 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9614-5249-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914424>

8 Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 128 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/ 10.12737/17709](http://www.dx.doi.org/10.12737/17709). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/6123026>

9 Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/675277>

10 Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения: монография / Тремясов В.А., Кенден К.В. - Красноярск: СФУ, 2017. – 208 с.: ISBN 978-5-7638-3539-7 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/974490>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

11 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. (на правах рукописи).

12 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению лабораторных работ. (на правах рукописи).

13 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи).

14 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи).

15 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению расчетно-графической работы. (на правах рукописи).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

16 [www.beelead.com](http://www.beelead.com) – Источники энергии.

17 [www.recyclemag.ru](http://www.recyclemag.ru) – Recycle. Интернет-издание об экологичном образе жизни.

18 [www.ntpo.com](http://www.ntpo.com) – Независимый Научно-Технический Портал.

19 [www.sovet-ingenera.com](http://www.sovet-ingenera.com) - Совет инженера. Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технического обеспечения.

20 [www.ecoteco.ru](http://www.ecoteco.ru) – ECOLOGY OF TECHNOLOGY ECONOMY. Информационно-аналитический Интернет портал.

21 [www.electrik.info](http://www.electrik.info) – Электрик Инфо – мир электричества.

22 [www.engineeringsystems.ru](http://www.engineeringsystems.ru) – Инженерная энциклопедия.

23 [www.altenergiya.ru](http://www.altenergiya.ru) – Портал «Альтернативная энергия».

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Нетрадиционные источники энергии» применяются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций MS Office Power-Point, а также видеоматериалов. В ходе выполнения лабораторных работ используются компьютерные симуляции выполненные в MS Excel. В процессе самостоятельного изучения курса и выполнения расчетно-графической работы осуществляется организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются комплект мультимедийного оборудования, установки для проведения лабораторных работ, информационные стенды кафедры и компьютерный класс факультета.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 9, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор Acer P1273 – 1 шт.; экран для проектора – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции, аудитория № 25, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: кондиционер БК – 2500, вентиляционная установка, одноконтурный холодильный агрегат. Технические средства обучения: компьютеры Pentium-4 (6 шт.). Плакаты: - «Параметры основных газов при н.у.», - «Схемы и циклы паросиловых установок», - «Паровая компрессионная холодильная установка», - «Сжатие газов в компрессоре», - «Виды теплообмена», - «Лабораторная установка конвектора СН – 4590F», - «Схема лабораторной холодильной установки».
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Нетрадиционные источники энергии» основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины.

Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Нетрадиционные источники энергии» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда текстовая часть подкрепляется схемами и рисунками, а формулы соответствующими пояснениями. Желательно оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные и практические занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса гидравлики. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению лабораторных работ. (на правах рукописи)

2 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи)

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций, выполнение расчетно-графических работ. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных занятий, повторить ключевые термины и определения. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Нетрадиционные источники энергии» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. (на правах рукописи)

2 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи)

3 Овчинников Д.Н. Нетрадиционные источники энергии: методические указания к выполнению расчетно-графической работы. (на правах рукописи)