

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Технико-экономические расчеты в возобновляемой
энергетике**

35.04.06 Агроинженерия

Традиционная и возобновляемая энергетика АПК

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Изучение и усвоение студентами общих принципов и положений в области экономики возобновляемой энергетики и получение на этой основе специальных знаний, необходимых для профессиональной деятельности; формирование умений и навыков принятия эффективных экономико- управленческих решений на предприятии в условиях рынка.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	знает Стандарты, методики для проведения экспериментов и испытаний умеет Выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, готовить отчетные документы владеет навыками Разработкой частных методик проведения экспериментов и испытаний; составлением отчетных документов
ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;	ОПК-5.3 Осуществляет технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	знает Методики технико-экономических расчетов проектов умеет Осуществлять технико-экономическое обоснование проектов владеет навыками Навыками использования типовых проектов и анализ применимости указанного в проекте электро-технического оборудования для объекта профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Компьютерное моделирование электрических систем
Компьютерное моделирование электрических систем

Освоение дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	72/2	10	10		52		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	2				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. 1.Технико-экономические расчеты									
1.1.	1.Энергетическое хозяйство страны	2	4	2	2		10	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-5.3
1.2.	Капитальные вложения в объекты энергохозяйства	2	4	2	2		10	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-5.3
1.3.	Себестоимость энергетической продукции	2	4	2	2		10	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-5.3
1.4.	Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики	2	8	4	4		22	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-5.3
	Промежуточная аттестация							За		
	Итого		72	10	10		52			

	Итого		72	10	10		52		
--	-------	--	----	----	----	--	----	--	--

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
1. Энергетическое хозяйство страны	1. Основные характеристики энергетического хозяйства национальной экономики. Топливо-энергетический комплекс	2/-	
Капитальные вложения в объекты энергохозяйства	1. Понятие капиталовложений и их структура в энергетике.	2/-	
Себестоимость энергетической продукции	1. Методы расчета себестоимости энергетической продукции. 2. Методы разделения затрат по видам продукции.	2/2	
Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики	1. Понятие инвестиций. 2. Инвестиционные проекты. 3. Инвестиционный цикл. 4. Основные этапы инвестиционного проекта. 5. Экономическое обоснование и оценка инвестиционных проектов.	2/-	
Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики	6. Простые показатели и критерии экономической эффективности инвестиций. 7. Интегральные критерии финансово-экономической эффективности. 8. Суммарные и удельные затраты в системе критериев выбора варианта энергетического объекта. . 9. Сравнительный анализ финансово-экономических показателей оценки эффективности инвестиций. 10. Норматив дисконтирования разновременных затрат. 11. Учет риска вложения капитала и инфляции в величине норматива дисконтирования.	2/-	
Итого		10	

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
1. Энергетическое хозяйство страны	Решение задач на расчет производственной мощности	Пр	2/-/-

Капитальные вложения в объекты энергохозяйства	Решение задач на расчет численности работников	Пр	2/-/-
Себестоимость энергетической продукции	Решение задач на определение прибыли и рентабельности предприятия	Пр	2/2/-
Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики	Построение сетевого графика	Пр	2/-/-
Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики	Бизнес-план инвестиционного проекта	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Организационно-технологические особенности отраслей ТЭК. Экономические особенности отраслей ТЭК.	10
Сметы на строительство энерго-предприятий. Связь капитальных вложений со сметной стоимостью строительства. Приближенные методы определения стоимости строительства энергообъектов. Укрупненные показатели стоимости энергетических объектов	10
Особенности расчета себестоимости электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентрали. Себестоимость передачи и распределения электроэнергии.	10
Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты	22

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	1. Энергетическое хозяйство страны. Организационно-технологические особенности отраслей ТЭК. Экономические особенности отраслей ТЭК.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Капитальные вложения в объекты энергохозяйства. Сметы на строительство энергопредприятий. Связь капитальных вложений со сметной стоимостью строительства. Приближенные методы определения стоимости строительства энергообъектов. Укрупненные показатели стоимости энергетических объектов	Л1.1	Л2.1	Л3.1
3	Себестоимость энергетической продукции. Особенности расчета себестоимости электроэнергии и тепла на теплоэлектростанции. Себестоимость передачи и распределения электроэнергии.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
4	Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты возобновляемой энергетики. Оценка финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты	Л1.1	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ОПК-4.1:Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	Компьютерное моделирование электрических систем	x			
	Научно-исследовательская работа		x		
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения		x		
	Современные методы исследования в агроинженерии		x		
ОПК-5.3:Осуществляет технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	Коммерциализация технических проектов		x		
	Организация бизнеса для технологических предпринимателей		x		

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
2 семестр		
КТ 1	Устный опрос	30

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС 6-5</p> <p>баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Ответы на поставленные вопросы в билете или дополнительные излагаются логично, последовательно и аргументированно. Всесторонне и глубоко раскрываются теоретические вопросы, определяющие причинно-следственные связи. 4 балла выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами исследований в профессиональной области, имеет представление о междисциплинарных связях, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые неточности. 3 балла выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий,</p>

			<p>употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, не способен конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. На поставленные экзаменатором вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания. 2 балла выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 1 балл выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу. ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ УМЕНИЙ 6 баллов</p>
--	--	--	---

			<p>выставляется студенту, который демонстрирует четкое понимание задания, определяет все данные, необходимые для решения задачи, а в случае их недостаточности осуществляет самостоятельный поиск информации для выполнения задания, предлагает обоснованный способ решения задания, этапы решения задания последовательны, не содержат ошибок. Предлагает несколько способов решения, но аргументированно выбирает наиболее рациональный или доказывает возможность единственно правильного решения. Дает развернутые комментарии, речь грамотная, последовательная. 4 балла</p> <p>выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает свое решение, которое не в полной мере соответствует условиям, представленным в задании. Обучающийся использует все данные, которые приведены в содержании задания, но в случае их недостаточности не осуществляет поиск всей необходимой информации. Обучающийся осуществляет попытки проводить сравнение, осуществлять аргументацию, компилировать сведения из предложенных преподавателем источников для поиска решений в предложенных заданиях, однако демонстрирует некоторые неточности и погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. 2 балла</p> <p>выставляется студенту, который демонстрирует отсутствие понимания смысла задания, затрудняется устанавливать причинно-следственные связи; соотносить общие и частные вопросы, не умеет проводить поиск информации и ее источников при поиске решения задания. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0</p>
--	--	--	---

			баллов – при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к заданию. ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ НАВЫКОВ 8 баллов – Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 6 баллов – Задачи решены с небольшими недочетами. 4 баллов – Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 2 балла – Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов – Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
--	--	--	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют

полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике»

Часть 1. Основные показатели оценки проектов

1. Базовая экономика проектов ВИЭ:

Задача №1: Для ветровой электростанции мощностью 5 МВт рассчитать срок окупаемости капитальных вложений, учитывая среднегодовую выработку электроэнергии, цену продажи и затраты на эксплуатацию.

Задача №2: Определить внутреннюю норму доходности (IRR) для солнечного парка мощностью 10 МВт, используя данные по инвестициям, эксплуатационным расходам и ожидаемой выручке.

2. Анализ чувствительности проекта:

Задача №3: Провести анализ чувствительности стоимости инвестиционного проекта гидроэлектростанции к изменению тарифов на электроэнергию.

Задача №4: Оценить риск изменения цены сырья (например, материалов для строительства биогазовых установок).

3. Эффективность инвестиций:

Задача №5: Рассчитать чистый приведённый доход (NPV) для двух альтернативных

вариантов установки геотермальной станции, сравнить их экономические характеристики.

Задача №6: Выполнить сравнительный анализ затрат на строительство и обслуживание разных типов станций (ветровых, солнечных, гидростанций).

Часть 2. Техничко-экономический расчёт и оптимизация выбора

4. Выбор оптимальной мощности объекта:

Задача №7: По заданному спросу на электроэнергию выбрать мощность и тип генератора (солнечная панель, ветрогенератор, мини-ГЭС), обеспечивающую минимально возможную стоимость вырабатываемой энергии.

Задача №8: Подобрать оптимальное соотношение мощностей компонентов гибридной энергетической системы (солнечные панели + дизель-генератор).

5. Оптимальное размещение объектов:

Задача №9: Оценить рентабельность размещения солнечных панелей на крыше здания или отдельно стоящей конструкции, сравнив доходы и расходы обоих вариантов.

Задача №10: Определить экономически целесообразное местоположение небольшой ГЭС с учётом характеристик реки и удалённости потребителей.

6. Определение эффективных схем финансирования:

Задача №11: Разработайте схему финансирования проекта ветряной фермы, включив кредиты, субсидии и собственные средства предприятия.

Задача №12: Оцените проект на предмет возможности привлечения инвесторов путём выпуска облигаций или долевого участия акционеров.

Часть 3. Экономико-математическое моделирование

7. Моделирование динамики выработки электроэнергии:

Задача №13: Создать динамическую модель выработки электроэнергии солнечным парком, зависящую от погодных условий региона и сезонности потребления.

Задача №14: Составить уравнения регрессии зависимости производительности ветрового турбинного поля от скорости ветра и плотности воздуха.

8. Прогнозируемые сроки эксплуатации оборудования:

Задача №15: Оценить амортизационный износ солнечных модулей и рассчитать оставшийся срок службы исходя из гарантий производителя и реальных условий эксплуатации.

Задача №16: Оценить остаточную ценность оборудования ветровой электростанции спустя 10 лет эксплуатации.

9. Управление жизненным циклом оборудования:

Задача №17: Определить оптимальный период замены аккумуляторных батарей в гибридной энергоустановке, учитывающий снижение емкости аккумуляторов и увеличение себестоимости электроэнергии.

Задача №18: Произвести расчёт планово-предупредительных ремонтов оборудования биотопливной котельной.

Часть 4. Комплексные задания

10. Полноценный технико-экономический расчёт:

Задача №19: Осуществить полный ТЭО для проектирования солнечной электростанции на юге России, включая прогнозы доходов, расходов, NPV и IRR.

Задача №20: Сделать технико-экономическое обоснование проекта сооружения микроГЭС малой мощности, определив зоны возможного размещения и предложив вариант подключения к сетям.

11. Планирование оптимизации производства:

Задача №21: Составить производственный план функционирования ветроэнергетического комплекса с минимальной стоимостью производимой электроэнергии.

Задача №22: Найти решение задачи распределения ресурсов между несколькими проектами ВИЭ, обеспечивая максимальный суммарный экономический эффект.

12. Риски и страхование:

Задача №23: Проанализировать возможные экологические и техногенные риски возведения крупных ВИЭ-проектов и предложить варианты страхования риска потери прибыли.

Задача №24: Оценить вероятность форс-мажорных обстоятельств (землетрясение, наводнение) и определить размеры резервного фонда для компенсации убытков.

Дополнительные задания повышенной сложности

13. Использование программного обеспечения:

Задача №25: Используя специализированное ПО (например, HOMER Pro), создать виртуальную модель энергокомплекса и провести расчёты по определению оптимального состава генерирующих элементов и накопителей энергии.

Задача №26: Освоить инструменты анализа PVsyst для расчета годовой выработки солнечной электростанции и экономических показателей.

14. Формулировка собственной исследовательской задачи:

Задача №27: Поставить цель исследования по оценке влияния климатических изменений на экономику ветроэнергетики и предложить гипотезу для проверки.

Задача №28: Самостоятельно сформулировать научную проблему, касающуюся устойчивости проектов возобновляемой энергетики к колебаниям цен на топливо.

15. Междисциплинарные связи:

Задача №29: Установить взаимосвязь между технологиями накопления энергии и развитием транспорта на электрической тяге, оценив перспективы развития электромобильного рынка.

Задача №30: Связать работу устройств накопления энергии с изменениями в законодательстве о рынке электроэнергии и правилами торговли зелёной энергией.

Вопросы с итоговой аттестации.

1. Что понимается под термином «технико-экономический расчет» в рамках ВИЭ?
2. Какие стадии включают технико-экономические расчеты для проектов возобновляемой энергетики?
3. Какое значение имеет оценка экономической эффективности при выборе технических решений в проектах ВИЭ?
4. Как определяется коэффициент использования установленной мощности (КИУМ)?
5. Какие критерии учитываются при сравнении экономической привлекательности разных видов возобновляемых источников энергии?
6. Перечислите основные методы оценки эффективности инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике.
7. Что такое внутренняя норма доходности (IRR)? В чём заключается её преимущество и недостатки?
8. Как рассчитывается чистая приведённая стоимость (NPV)? Когда проект считается эффективным по данному критерию?
9. Что представляет собой индекс прибыльности (PI)? В каких случаях целесообразно использовать этот показатель?
10. Опишите метод расчёта срока окупаемости инвестиций (PP). Какие ограничения присущи этому показателю?
11. Какие финансовые потоки возникают при реализации проектов возобновляемой энергетики?
12. Как проводится анализ финансовой устойчивости проекта возобновляемой энергетики?
13. Какие существуют источники финансирования проектов ВИЭ?
14. В чём заключаются особенности субсидирования и налоговых льгот для проектов возобновляемой энергетики?
15. Как оценивается стоимость капитала (WACC) для предприятий в секторе ВИЭ?
16. Какие разделы входят в состав технико-экономического обоснования проекта ВИЭ?
17. Как рассчитываются капитальные вложения (CAPEX) и операционные расходы (OPEX) в проекте ВИЭ?
18. В чём отличие предварительного ТЭО от детального?
19. Как производится расчет стоимости произведенной электроэнергии (LCOE)?
20. Как оцениваются риски, влияющие на реализацию проектов возобновляемой энергетики?
21. Особенности технико-экономических расчетов для проектов солнечной энергетики.
22. Методология оценки экономической эффективности ветроэнергетических проектов.
23. Расчет технико-экономических показателей для биоэнергетических проектов.
24. Экономические аспекты проектов малых гидроэлектростанций.

25. Принципы оценки проектов тепловых насосов и гелиотермической энергетики.
26. Как влияют государственные программы поддержки на привлечение инвестиций в сектор ВИЭ?
27. Какие факторы определяют конкурентоспособность проектов возобновляемой энергетики на мировом уровне?
28. Перспективы роста рынка возобновляемой энергетики в России и мире.
29. Факторы, ограничивающие широкое распространение возобновляемых источников энергии.
30. Пути решения проблем интеграции возобновляемых источников энергии в общую энергосеть.
31. Как отражается изменение климата на технико-экономическом анализе проектов ВИЭ?
32. Методы оценки экологических выгод проектов возобновляемой энергетики.
33. Как учитывать потенциальные экологические риски при расчете экономической эффективности проектов ВИЭ?
34. Механизмы формирования ценообразования на энергию из возобновляемых источников.
35. Применение моделей предиктивного анализа для прогнозирования эффективности проектов ВИЭ.
36. Возможности использования механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) в финансировании проектов ВИЭ.
37. Особенности налогообложения проектов возобновляемой энергетики.
38. Программы субсидирования и грантового финансирования проектов ВИЭ.
39. Возможности венчурного финансирования и краудфандинга для проектов возобновляемой энергетики.
40. Вопросы секьюритизации активов в проектах ВИЭ и выпуск облигаций зеленого финансирования.
41. Отличительные черты и преимущества метода анализа «затраты-выгоды» (СВА) в проектах ВИЭ.
42. Использование многокритериального анализа (МСА) для принятия решений по выбору проектов ВИЭ.
43. Примеры практического применения метода SWOT-анализа в технико-экономических расчетах.
44. Метод портфолио проектов: особенности применения в ВИЭ.
45. Важнейшие индикаторы для измерения экономической отдачи проектов ВИЭ.
46. Какие внешние и внутренние факторы оказывают наибольшее влияние на успех проекта возобновляемой энергетики?
47. Критерии отбора наилучших проектов ВИЭ при ограниченной бюджетной обеспеченности.
48. Ключевые вызовы и препятствия на пути широкомасштабного развития возобновляемой энергетики.
49. Методы снижения капитальных затрат и повышение операционной эффективности проектов ВИЭ.
50. Какими показателями характеризуется устойчивый рост и масштабируемость проектов возобновляемой энергетики?

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Хорольский В. Я., Таранов М. А. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 96 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=386052>

дополнительная

Л2.1 Хорольский В. Я., Таранов М. А., Петров Д. В. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей:учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика", специальности 140211 "Электроснабжение". - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 108 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Халюткин В. А., Алексеенко В. А. Роторные ветроэнергетические установки для удаленных энергопотребителей. Экология и технико-экономические особенности использования:моногр.. - Ставрополь: АГРУС, 2017. - 5,52 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Экономическая оценка возобновляемых источников энергии	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefndmkaj/https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/39248/945-947.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы. Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
2. Kaspersky Total Security - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

Автор (ы)

_____ доц. КЭиЭАПК, ктн Коноплев Евгений Викторович

Рецензенты

_____ доц. КЭиЭАПК, ктн Лысаков Александр
Александрович

_____ КЭиЭАПК, ктн Бобрышев Андрей Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» рассмотрена на заседании Кафедра электрооборудования и энергообеспечения АПК протокол № 7 от 03.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Технико-экономические расчеты в возобновляемой энергетике» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____