

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 21.02.2021 18:34
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАУЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК»

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Курс 3

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой
Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02»
февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и
технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

Составитель: Е.В. Гладкова, к.т.н., доцент кафедры природообустройства и
водопользования

Рецензенты:

внутренняя рецензия: А.А. Переверзев, доцент кафедры электрооборудования и
электротехнических систем ФГБОУ ВО РГАЗУ;

внешняя рецензия: Е.В. Андреев, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства
и экспертизы объектов недвижимости ФГБОУ ВО РГАУ-МСХ.

Рабочая программа дисциплины «Гидроэнергетические установки» разработана в
соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия,
профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК».

1. Цели и задачи дисциплины - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять инженерные расчеты гидроэнергетических систем и установок; проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок.

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

2.1. Профессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (код и наименование индикатора достижения компетенций*)
Монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 _{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Гидроэнергетические установки» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавра направления «Агроинженерия» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины «Гидроэнергетические установки» необходимо как предшествующее для дисциплин: Силовая преобразовательная техника технологических установок; Машины и оборудование сельскохозяйственного производства; производственной практики и государственной итоговой аттестации.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры		
			3/5		
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего:	55	55		
1.1.	Аудиторные работа (всего)	54	54		
	В том числе:				
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18	18		
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:				
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18	18		
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	18	18		
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде	1	1		
2	Самостоятельная работа	88	88		
	В том числе:				
2.1.	Изучение теоретического материала	60	60		
2.2.	Написание курсового проекта (работы)				
2.3.	Написание контрольной работы				

2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	28	28		
3	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)	1	1		
	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	144/4	144/4		

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

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

№ п/п	Наименование темы	Всего академ. часов	Лекции	Практические, семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1.	Общие сведения о гидромашинах и гидросиловых установках.	15	2		6	9
Тема 2.	Типы гидросиловых установок, их характеристики, конструкции, принцип действия и область применения.	15	2	4	6	9
Тема 3.	Определение количественных показателей мощности и выработки энергии.	15	2		6	9
Тема 4.	Развитие энергетики и состояние окружающей среды. Возобновляемые источники энергии.	15	2	4		9
Тема 5.	Масштабы, эффективность и плотность использования энергии	15	2			9
Тема 6.	Альтернативные источники энергии	15	2			9
Тема 7.	Энергетический потенциал рек и основные схемы его использования. Типы гидроэлектростанций (ГЭС).	15	2	4		9
Тема 8.	Малая гидроэнергетика. Потенциал малой гидроэнергетики	13	2	4		9
Тема 9.	Роль гидроэлектростанций и насосных станций в водохозяйственных комплексах.	12	1			9

№ п/п	Наименование темы	Всего академ. часов	Лекции	Практические, семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 10.	Научные принципы использования альтернативных источников энергии.	14	1	2	4	9

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине :

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств*	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 _{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать: гидравлические законы в применении к гидроэнергетическим установкам. Уметь: применять теоретические знания в практической деятельности при эксплуатации гидроэнергетических систем	Задача (практическое задание), Тест, Расчетно-графическая работа	Опрос	Зачет

6.2 Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

6.3 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Оценки сформированности компетенций при сдаче зачета

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно о не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

6.4 Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования: лекционные занятия

1) Вопросы зачета:

1. Краткий исторический обзор развития гидроэнергетики и машинного водоподъема
2. Источники энергии на земле. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
3. Типы гидравлических машин и гидросиловых установок и их энергоэкономические показатели.
4. Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций.
5. Роль гидроэлектростанций и насосных станций в водохозяйственных комплексах.
6. Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов.
7. Принцип действия, конструкции и области применения вихревых, шнековых, вибрационных и струйных насосов.
8. Классификация турбин и их маркировка. Область применения турбин различного вида по напору.
9. Конструкции турбин различных видов: осевых поворотно-лопастных, горизонтальных осевых, диагональных, радиально-осевых, ковшовых, двукратных, наклонно-струйных.
10. Принцип действия турбин и определение их параметров: расхода, напора, мощности и КПД.
11. Энергетические характеристики турбин.
12. Энергетический потенциал рек и основные схемы его использования. Типы гидроэлектростанций (ГЭС).
13. Состав сооружений гидроузлов и конструктивные схемы ГЭС.
14. Экологические проблемы гидроэнергетики.
15. Малая гидроэнергетика. Потенциал малой гидроэнергетики.

2) Задачи (практическое задание):

Выполнить расчет малой гидравлической электростанции с определением следующих параметров:

- мощность ГЭС;
- тип ГЭС по мощности и напору;
- число и единичная мощность гидротурбин;
- годовое количество вырабатываемой электроэнергии

Определить тип ГЭС по мощности и напору

1. Определяем расход из формулы среднегодового стока

$$V_{\text{ср}} = 3600 \cdot Q \cdot \tau, \text{ м}^3/\text{год},$$

где τ – количество часов в году;

2. Определяем работу по формуле:

$$A = \rho \cdot Q \cdot H / 102, \text{ кВт}$$

где ρ - плотность воды, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

Q - расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$;

H - статический напор, м.

1. Определяем мощность ГЭС по формуле:

$$N_{\text{ГЭС}} = A \cdot \eta_t \cdot \eta_{\text{эг}}, \text{ кВт, ереверзев}$$

где η_t - КПД турбины, $\eta_t = 0.9$ (т.к. ГЭС малая);

$\eta_{\text{эг}}$ - КПД электрогенератора, $\eta_{\text{эг}} = 0.97$ (т.к. ГЭС малая).

2. Определяем годовое количество вырабатываемой энергии

$$E = N_{\text{ГЭС}} \cdot \tau, \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

3) Тесты (ОПК-1):

1) Какие насосы применяют для подачи воды при положении динамического уровня на глубине от 10 до 60 метров?

1. Глубоководные водоподъёмники;
2. Насосы с горизонтальной осью
3. Струйные

2) В какую энергию преобразуют насосы механическую энергию жидкости:

1. Электромеханическую;
2. Механическую энергию жидкости;
3. Электрическую.

3) Где устраиваются приливные электростанции?

1. В акватории моря;
2. На ровных участках побережья моря;
3. В узких заливах, фьордах.

4) Где устанавливают наплавные электростанции?

1. В открытом море;
2. У берега;
3. На реках с большой глубиной.

5) Деривационная схема создания сосредоточенного напора ГЭС устраивается:

1. При больших расходах воды в реке и малых уклонах ее поверхности;
2. При больших уклонах свободной поверхности воды в реке и сравнительно малых используемых расходах;
3. При больших расходах воды в реке и сравнительно больших уклонах ее поверхности.

6) ГАЭС выполняет функции:

1. Насосной станции и гидроэлектрической станции;
2. Гидроэлектрической станции и атомной станции;
3. Гидроэлектрической станции и тепловой станции.

6.5 Требования к процедуре оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить сформированность компетенций.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- собеседование по контрольной работе;
- письменный опрос.

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- опрос на лабораторных работах,
- решение тестов различной сложности в ЭИОС,

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), прохождения практики, выполнения курсовой работы (проекта), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет.

Зачет проводится в формах: тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный (по билетам);
- письменный (по вопросам, тестам);
- компьютерное тестирование.

7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

7.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине.

Виды учебных занятий*	№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы***	Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы**	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой	Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекции	111	Лаборатория гидравлики	DVD-проектор, TV SANYO	частично
Лабораторные работы	204	Лаборатория гидравлики	Лабораторные установки	частично
Самостоятельная работа	320	Помещение для самостоятельной работы	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
	Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Помещение для самостоятельной работы	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамати GDDR5, объем видеопамати 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	частично
Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	111	Лаборатория гидравлики	Билеты, тесты	частично
	111	Помещение для самостоятельной работы	Персональный компьютер	частично

8. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	без ограничений
Базовое ПО			

1	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]		300
3.	7-Zip	свободно распространяемая		без ограничений
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая		без ограничений
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая		без ограничений
6.	Opera	свободно распространяемая		без ограничений
7.	Google Chrome	свободно распространяемая		без ограничений
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая		без ограничений
9.	Thunderbird	свободно распространяемая		без ограничений
Специализированное ПО				
10.	Консультант Плюс	Интернет версия		Без ограничений

9. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

9.1. Перечень основной учебной литературы:

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учеб. для вузов/Т.М. Башта и др. – 5 – е изд., стер. – М.: Альянс, 2011. – 423с.
2. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин, Н.А. Шевкун, А.В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76272> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ивановский, Ю.К. Основы теории гидропривода / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102590> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования транспортно-технологических машин : учебник / В.В. Лозовецкий, Е.Г. Комаров, Г.И. Кольниченко, В.П. Мурашев ; под редакцией В.В. Лозовецкого. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-2101-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92616> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин.- М.: Кнорус, 2010. – 227с.2. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учеб. для вузов/Г.Ф. Быстрицкий.- 3-е изд., стер. – М.: Кнорус, 2012.- 350с.

9.2. Дополнительная учебная литература

1. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ф.А. Мамедов, Р.И.Штанько.-М.:РГАЗУ,2004.-53с.

9.3. Перечень электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В.И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике : учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2043-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72985> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Моргунов, К.П. Гидравлика : учебник / К.П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51930> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Пташкина-Гирина, О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94744> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64346> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 26.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Агроинженерия».	http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73
2.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
1.	Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	https://www.youtube.com/watch?v=BvgJcFeUezw&list=PL7D808824986EBFD6&index=48
2.	Moodle + Adobe Connect для преподавателя	https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&index=50&list=PL7D808824986EBFD6
3.	Наука как познавательная деятельность	https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&index=58&list=PL7D808824986EBFD6

10. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и их объединения.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата планируется осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой уполномоченными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации интерактивная доска, участие сурдолога и др);

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста, картинок (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программным аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий) возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины (модуле) _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки _____
направленности/профилю

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

....

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

....

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

....

3.9.