

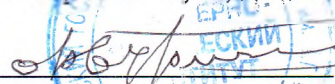
Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных
комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«21» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б1.19.05 «Системы динамического охлаждения и отопления,
комфортное жизнеобеспечение»**

Направление подготовки

15.05.01. Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль подготовки

Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов

Для набора

2018 года

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение.» /сост. Л.Н.Корягина - Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 19 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы специалитета по направлению подготовки 15.05.01

Проектирование технологических машин и комплексов

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2016 г. № 1343.

Составитель _____ Корягина /-Л.Н. Корягина, ст.препод

«21» 08 2020г.

© Корягина Л.Н., 2020
© ГОУ ПГУ, 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечения» являются:

- формирование специальной подготовки, касающейся систем динамического охлаждения и отопления, комфортного жизнеобеспечения, применяемой в решении профессиональных задач и исследовательской деятельности;
- подготовка специалистов к эксплуатации и проектированию тепловых насосов;
- приобретение навыков по составлению схем, выбору параметров оборудования;
- формирования профессиональных компетенций;
- развитие у студентов способности и готовности к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики;

Задачей освоения дисциплины является научить будущего специалиста основным параметрам комфортной атмосферы и их влиянию на микроклимат объектов, использованию тепловых насосов в системах жизнеобеспечения, особенностям кондиционирования автономных и транспортных объектов, дать представление о комплексах систем жизнеобеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане - Б1. Б.19.05.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направления 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для профиля подготовки: «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов» в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, химии, математике, термодинамике. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-2	Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещение технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование.
ПК-7	Способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и

	производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПСК-22.6	Способностью выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по дизайн проектированию технологических машин и комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные технологии сборки, эксплуатации, ремонта и регламентных работ низкотемпературного оборудования обеспечивающие эффективную работу, долговечность.
- автоматизацию, безопасность жизнедеятельности, качество, стоимость, сроки исполнения и конкурентоспособность.
- методики расчета процессов обработки воздуха;
- методики расчета, подбора основного оборудования систем жизнеобеспечения.

Уметь:

- выполнять расчеты параметров воздуха
- производить обработку экспериментальных данных, выполнять графические зависимости.

Владеть:

- навыками принятия решений по обеспечению эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности при сборке, эксплуатации, ремонте и регламентных работах низкотемпературного оборудования с учетом требований
- навыками измерения параметров систем жизнеобеспечения
- навыками чтения схем

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./ часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекции	Практич. занятия	лаборат. занятия		
5	3/108	46	14	16	16	62	ЗаО
Итого:	3/108	46	14	16	16	62	ЗаО

4.2.Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздел а	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа(ср)
			Л	ПЗ	ЛР	
часть 1						
1	Основные понятия и определения Классификация источников тепловой энергии. Способы распространения и передачи тепла. Основные свойства водяного пара.		2	2	2	8
2.	Тепловая нагрузка. Графики тепловой нагрузки. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ.		4	4	4	14
3.	Системы теплоснабжения. Установки для подогрева воды и подачи ее потребителям. Водяные системы теплоснабжения. Отпуск тепла на отопление.		2	2	4	16
	Модульный контроль № 1					
4.	Тепловые насосы. Основные принципы использования нетрадиционных источников тепловых ресурсов для получения холода и теплоты		4	4	4	14
5.	Пути использования высокопотенциальных ВЭР, солнечной, геотермальной энергии и других тепловых ресурсов для хладо; тепло; водоснабжения.		2	4	2	10
	Модульный контроль №2					
	ИТОГО	108	14	16	16	62

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Основные понятия и определения Классификация источников тепловой энергии. Способы распространения и передачи тепла. Основные свойства водяного пара.	ММП
2	2	2	Тепловая нагрузка. Графики тепловой нагрузки.	ММП
3	2		Принципиальная тепловая схема ТЭЦ.	ММП
4	3	2	Системы теплоснабжения. Установки для подогрева воды и подачи ее потребителям. Водяные системы теплоснабжения. Отпуск тепла на отопление.	ММП
5	4	2	Тепловые насосы.	ММП
6	4	2	Основные принципы использования нетрадиционных источников тепловых ресурсов для получения холода и теплоты	ММП
7	5	2	Пути использования высокопотенциальных ВЭР, солнечной, геотермальной энергии и других тепловых ресурсов для холода; тепло; водоснабжения.	ММП
	Итого	14		

Практические занятия.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	<i>Практическая работа №1</i> Расчет тепловых потерь здания	Методические рекомендации
2	2	2	<i>Практическая работа №2</i> Тепловой баланс, к.п.д. котельного агрегата	Методические рекомендации
3	2	2	<i>Практическая работа №3</i> Определение расхода топлива	Методические рекомендации
4	3	2	<i>Практическая работа №4</i> Расчет и подбор оборудования систем жизнеобеспечения	Методические рекомендации
5	4	2	<i>Практическая работа №5</i> Тепловые насосы, процессы. Циклы. Энергетическая эффективность, коэффициент преобразования	Методические рекомендации
6	4	2	<i>Практическая работа №6</i> Источники низкопотенциальной теплоты	Методические рекомендации

1	5	2	Практическая работа №7 Методика составления теплового баланса помещений	Методические рекомендации
8	5	2	Практическая работа №8 Тепловая эффективность здания	Методические рекомендации
	итого	16		

Лабораторные (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1.	1	2	Лабораторная работа №1 Изучение конструкции котлов с естественной циркуляцией воды	Методические рекомендации
2.	2	2	Лабораторная, работа №2 Изучение тепловой схемы котельной установки	Методические рекомендации
3.	2	2	Лабораторная работа №3 Изучение тепловой схемы ТЭЦ	Методические рекомендации
4.	3	2	Лабораторная работа №4 Изучение систем теплоснабжения	Методические рекомендации
5.	3	2	Лабораторная работа №5 Методы оценки теплоощущения человека	Методические рекомендации
6.	4	2	Лабораторная работа № 6 Испытания ТЫ. Режим охлаждения. Режим обогрева.	Методические рекомендации
7.	4	2	Лабораторная работа 7 Экспресс методики определения теплопотерь и теплопоступлений в помещение	Методические рекомендации
8.	5	2	Лабораторная работа 8 Составление энергетического паспорта здания	Методические рекомендации
	ИТОГО	18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость часов
Раздел 1 Основные понятия и определения Классификация источников тепловой энергии. Способы распространения и передачи тепла. Основные свойства водяного пара.	1	Тема: «Источники тепловой энергии» СРС № 1 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Источники тепловой энергии»	2
	2	Тема: «Способы передачи теплоты» СРС № 2 Подготовка презентации на тему: «Способы передачи теплоты»	2

	3	Тема: «Водяной пар» СРС № 3 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Свойства водяного пара»	2
	4	Тема: «Перегретый пар» СРС № 4 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Регулирование температуры перегретого пара»	2
Раздел 2 Тепловая нагрузка. Графики тепловой нагрузки. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ.	5	Тема: «Тепловая нагрузка» СРС № 5 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Расчет тепловой нагрузки».	2
	6	Тема: «Графики тепловой нагрузки» СРС №6 Подготовка опорного конспекта на тему: «Режимы потребления тепловой энергии».	2
	7	Тема: «Особенности работы ТЭЦ» СРС №7 Подготовка опорного конспекта на тему: «Особенности работы ТЭЦ».	2
	8	Тема: «Пароводяной тракт парового котла» СРС №8 Подготовка опорного конспекта на тему: «Пароводяной, топливовоздушный тракты котла».	2
	9	Тема: «Оборудование ТЭЦ» СРС № 9 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Основное оборудование ТЭЦ».	2
	10	Тема: «Виды топлива» СРС № 10 Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации на тему: «Энергетическое топливо».	2
	11	Тема: «Водяной режим при производстве тепловой энергии» СРС №11 Подготовка опорного конспекта на тему: «Нормы качества воды и пара».	2
Раздел 3 Системы теплоснабжения. Установки для подогрева воды и подачи ее потребителям. Водяные системы теплоснабжения. Отпуск тепла на отопление.	12	Тема: «Системы теплоснабжения» СРС №12 Подготовка опорного конспекта на тему: «Системы теплоснабжения».	2
	13	Тема: «Системы отопления» СРС №13 Подготовка презентации на тему: «Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети»	2
	14	Тема: «Индивидуальные тепловые пункты» СРС №14 Подготовка опорного конспекта на тему: «ИТП пластинчатого типа».	2
	15	Тема: «Системы горячего водоснабжения»	2

		СРС №15 Подготовка презентации на тему: «Схемы присоединения систем ГВС к тепловой сети»	
	16	Тема: «Совместное присоединение систем ГВС и отопления» СРС №16 Подготовка презентации на тему: «Схемы совместного присоединения систем ГВС и отопления к тепловой сети»	2
	17	Тема: «Регулирование теплоснабжения» СРС №17 ' Подготовка опорного конспекта на тему: «Способы регулирования теплоснабжения».	2
	18	Тема: «Основные параметры тепловой сети» СРС №18 Подготовка опорного конспекта на тему: «Выбор основных параметров тепловой сети».	2
	19	Тема: «Экономический эффект централизованного теплоснабжения» СРС №19 Подготовка опорного конспекта на тему: «Определение экономического эффекта централизованного теплоснабжения».	2
Раздел 4 Тепловые насосы. Основные принципы использования нетрадиционных источников тепловых ресурсов для получения холода и теплоты	20	Тема: «Тепловые насосы» СРС №20 Подготовка опорного конспекта на тему: «Тепловые насосы. Процессы, циклы, энергетическая эффективность. Коэффициент преобразования».	2
	21	Тема: «Тепловые насосы» СРС №21 Подготовка опорного конспекта на тему: «Основные типы тепловых насосов».	2
	22	Тема: «Тепловые насосы» СРС №22 Подготовка опорного конспекта на тему: «Источники низкопотенциальной теплоты».	2
	23	Тема: «Теплонасосные установки» СРС №23 Подготовка опорного конспекта на тему: «Двухступенчатые теплонасосные установки в системах теплоснабжения. Схема и цикл ТНУ».	2
	24	Тема: «Теплонасосные установки» СРС №24 Подготовка презентации на тему: «Схема ТНУ для круглогодичного кондиционирования».	2
	25	Тема: «Процессы и циклы работы тепловых насосов» СРС №25 Подготовка презентации на тему: «Испытание теплового насоса (режим охлаждения, режим обогрева)».	2

	26	Тема: «Процессы и циклы работы тепловых насосов» СРС №26 Подготовка опорного конспекта на тему: «Влияние различных факторов на работу кондиционеров».	2
Раздел 5 Пути использования высокопотенциальных ВЭР, солнечной, геотермальной энергии и других тепловых ресурсов для хладо; тепло; водоснабжения.	27	Тема: «Трансформаторы тепла» СРС №27 Подготовка презентации на тем;/: «Струйные трансформаторы тепла».	2
	28	Тема: «Трансформаторы тепла» СРС №28 Подготовка презентации на тему: «Термоэлектрические трансформаторы тепла»	2
	29	Тема: «Трансформаторы тепла» СРС №29 Подготовка презентации на тему: «Условия экономичности применения трансформаторов тепла».	2
	30	Тема: «Применение геотермальной энергии в абсорбционных машинах» СРС №30 Подготовка презентации на тему: «Геотермальная установка, работающая на хладоне».	2
	31	Тема: «Теплохладозергетические агрегаты» СРС №31 Подготовка презентации на тему: «Теплохладозергетические агрегаты принцип действия, устройство, применение».	2
Итого:			62

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

4. Образовательные технологии

семестр	Вид занятия (Л,ПР,ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
5	Л1...7	1.1	14
	ЛР1...8	4.10	16
	ПР1...8	1.1	16
Итого:			46

7.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1 Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Классификация тепловых насосов. Назначение и области применения.
2. Требования к холодильным машинам, применяемым в качестве тепловых насосов.
3. Выбор рабочего тела для тепловых насосов.
4. Природные и промышленные источники теплоты низкого потенциала.
5. Термодинамические основы циклов тепловых насосов.
6. Техничко-экономическая эффективность тепловых насосов.
7. Компрессионные тепловые насосы. Область применения.
8. Рабочие тела компрессионных тепловых насосов.
9. Принципиальные схемы, тепловой расчет компрессионных тепловых насосов.
10. Абсорбционные тепловые насосы. Область применения.
11. Рабочие тела абсорбционных тепловых насосов.
12. Принципиальные схемы, тепловой расчет абсорбционных тепловых насосов.
13. Компрессионно-десорбционные тепловые насосы. Область применения. Рабочие тела.
14. Схемы и конструкции тепловых насосов различного типа.
15. Режим работы в системах кондиционирования воздуха.
16. Влияние наружных метеорологических условий на выбор способа охлаждения конденсатора систем кондиционирования воздуха.
17. Теплообменные аппараты
18. Конденсаторы воздушного, водяного и гликольного охлаждения (кожухотрубные, труба в трубе, пластинчатые), их особенности.
19. Испарители. Типы испарителей, применяемых в системах кондиционирования воздуха и их особенности (пластинчатые, кожухотрубные, для охлаждения воздуха).
20. Влияние расчетных параметров воздуха в помещении на выбор способа воздухораспределения. Типы воздухораспределительных устройств.
21. Основные параметры комфортной атмосферы.
22. Методы оценки теплоощущений человека.
23. Классификация источников тепловой энергии
24. Водяной пар и его свойства
25. Схемы теплообменных аппаратов
26. Способы интенсификации передачи теплоты
27. Основное оборудование котельных установок
28. Вспомогательное оборудование котельных установок
29. Тепловые нагрузки
30. Составление теплового баланса помещений
31. Методы определения теплопотерь и теплопоступлений в помещение
32. Системы теплоснабжения
33. Отпуск тепла на отопление.
34. Трансформаторы тепла
35. Теплохладозенергетические агрегаты принцип действия, устройство, применение

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

8.1. Основная литература:

1. В.М.Столетов «Системы динамического охлаждения и отопления; комфортное жизнеобеспечение» учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2009. - 112с.
2. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие/ А. да Роза; пер. с англ. ПОД редакцией С.П. Малышенко, О.С. Попеля. - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010 -

704 с.

3. Теория холодильных машин и тепловых насосов / Морозюк Т.В. — Одесса: Студия «Негоциант», 2006 - 712 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Калнинь И.М. и др. Разработка и внедрение энергосберегающих технологий с применением тепловых насосов. - М.: НПП «ЭКИП», 2004 - 92 с.
2. Арсеньев В.М. Теплонасосная технология энергосбережения. - Сумы: Изд-во СумДУ, 2009 - 302 с.
3. Справочник по проектированию тепловых насосов «Buderus». Проектная документация. - К.: «Buderus» 2005 - 142 с.
4. Рассольно-водяные тепловые насосы Logatherm WPS 6-11 и WPS 6-17. Документация для планирования и проектирования. - К.: «Buderus» 2008 - 120 с.
5. Инструкция по монтажу. Тепловой насос для земляного контура Logatherm WPS 22.. .60. - К.: «Buderus» 2009 - 124 с.
6. Инструкция по эксплуатации. Тепловой насос для земляного контура Logatherm WPS 22.. .60. - К.: «Buderus» 2009 - 40 с.
7. Технический справочник. Подключение тепловых насосов в технологическую отопительную систему. - Прага: «НУКЛЕОН», 2012 - 24 с.
8. Расчет и подбор баков-аккумуляторов. Документация для проектирования. - К.: «Buderus» 2002 - 166 с.
9. Охлаждение при помощи тепловых насосов фирмы Viessmann. - К.: «Акватерм» 2004 - 12 с.
10. Тепловые насосы Wolf. Документация для проектирования. - К.: Wolf GmbH, 2012 - 160 с.
11. Анализ термодинамических процессов в системах охлаждения и тепловых насосах. Под ред. Скрыпникова В. Б. — Днепропетровск: РИО ПГАСА. 2006.— 244 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. URL: <http://www.elibrary.ru>;
- 2 Камчатский государственный университет: [сайт]. URL: <http://www.kamchatgtu.ru>;
- 3 <http://www.holodilshchik.ru>;
- 4 <http://www.bitzer.ru>;
- 5 <http://www.danfoss.com/ru-ru>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лекционных занятий необходимо наличие учебной аудитории.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП по направлению подготовки 15.05.01. Проектирование технологических машин и комплексов и магистерской программы.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

Е) результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Примерная программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения.

Рабочая учебная программа рассмотрена методическим Советом Инженерно-технического института протокол № ____ от _____ 2016г. и признана соответствующей требованиям федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 15.05.01. «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ18ДР62ПТ1

Преподаватель - лектор Корягина Л.Н.

Преподаватели, ведущие практические занятия - Корягина Л.Н.

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц
Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	специалитет	Б	3

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

Термодинамика, теплотехника

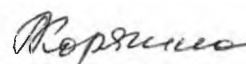
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий		Аудиторная	-	-
1 -ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	20	40
2-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	20	40
Лабораторные работы №1-8		Аудиторная	10	20
Практические занятия/ Семинары		Аудиторная	10	20
Итого			50	100

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Посещение занятий		Аудиторная	-	-
1-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	10	20
2-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	10	20
Лабораторные работы		Аудиторная	5	10
Практические занятия/Семинары		Аудиторная	5	10
Итого			25	50

Составитель, ст. преподаватель

 Л.Н. Корягина

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «15» 09 2020 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 15.05.01. «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов».

Председатель МК ИТИ

 Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедры, доцент

 В.Г. Звонкий