

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



/И.А. Новиков

« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**«Гидравлические, пневматические и электронные системы управления
машин природообустройства»**

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль:

**Машины и оборудование природообустройства
и защиты окружающей среды**

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения:

очная

Транспортно-технологический институт

Кафедра «Технологические комплексы, машины и механизмы»

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России № 915 от 07 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: канд. техн. наук, доц.  Е.А. Шкарпеткин

 П.Ю. Горягин

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры ТКММ


«14» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф.  В.С. Севостьянов

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института

« 20 » _____ 05 _____ 2021 г., протокол № 9 _____

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Т.Н. Орехова

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС	ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов	Знания условий эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов Умения применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям Навыки выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации
	ПК-2.2 Разрабатывает функциональные модели систем АТС	Знания методик проведения расчетов систем АТС и их компонентов, способов проведения инженерных расчетов, в том числе с применением вычислительной техники Умения формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС, использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета Навыки выполнения расчётов систем АТС с использованием систем автоматизированного проектирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способность выполнять расчеты систем АТС.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Силовые агрегаты, приводы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
2	Металлические конструкции машин и оборудования природообустройства
3	Конструкции технологических и автотранспортных машин
4	Гидравлические, пневматические и электронные системы управления машин природообустройства
5	Основы компьютерного проектирования машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
6	Надежность механических систем
7	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
8	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	162	162
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	90	90
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Введение				
	Гидравлика. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном машиностроении и в комплексной механизации и автоматизации производства.	2	-	-	12
2.	Основы гидростатики и динамики жидкости				
	Свойства давления в неподвижной жидкости. Уравнение Эйлера равновесия жидкости. Поверхности равного давления. Кинематика и динамика жидкостей. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Средняя скорость. Уравнение расхода. Режимы движения жидкости и основы динамического подобия. Местные гидравлические сопротивления.	4	4	3	14

3. Гидравлические системы					
	Общие сведения о гидросистемах, гидроприводах и гидропередачах. Рабочие жидкости. Гидролинии и элементы их соединения. Уплотнительные устройства. Гидробаки. Фильтры. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры.	8	6	2	14
4. Конструкции объёмных гидромашин					
	Объёмные гидравлические машины. Основные сведения об объёмных насосах. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы. Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы. Центробежные насосы. Роторно-поршневые насосы. Объёмные гидравлические двигатели. Гидроцилиндры.	8	12	6	14
5. Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)					
	Гидродроссели. Регулирующие гидроклапаны. Направляющие гидроклапаны. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Струйные гидрораспределители.	4	4	2	12
6. Пневматические системы					
	Общие сведения о пневматических системах. Пневматические машины. Пневматические элементы управления и контроля.	4	4	2	12
7. Электронные системы					
	Общие сведения об электронных системах машин природообустройства. Электронные элементы управления и контроля.	4	4	2	12
	ВСЕГО	34	34	17	90

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Основы гидростатики и динамики жидкости	Расчет режимов движения жидкости в гидроприводе.	4	4
2	Гидравлические системы	Выбор основных параметров и составление принципиальных схем гидропривода, выбор рабочей жидкости	6	6
3	Лопастные гидромашины и насосы	Расчет основных параметров и рабочего процесса насоса.	4	4
4	Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)	Расчет основных параметров и рабочего процесса гидравлических линий	4	4

5	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена	8	8
6	Пневматические системы	Расчет основных параметров пневматических систем	4	4
7	Электронные системы	Расчет основных параметров электронных систем	4	4
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Основы гидростатики и динамики жидкости	Изучение конструкций объемных гидромашин	3	3
2	Объёмные гидромашин	Изучение конструкций и расчета параметров аксиально-поршневого насоса	2	2
3	Гидравлические и пневматические системы	Изучение конструкций комплектующих элементов гидроприводов и пневмосистем	2	2
4	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров пластинчатого насоса двойного действия	2	2
5	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров радиально-поршневого насоса	2	2
6	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций центробежных насосов и вентиляторов	2	2
7	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций силовых гидро- и пневмоцилиндров	2	2
8	Электронные системы	Изучение электронных систем управления машин природообустройства	2	2
ВСЕГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрена курсовая работа (КР) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 36 часов.

Целью выполнения КР является углубленное изучение конструкции, принципа действия и методики расчёта гидравлических, пневматических и электронных систем управления машин природообустройства.

Общая тема КР: «Проектирование и расчёт гидравлических/

пневматических/электронных систем управления машин природообустройства».

КР состоит из расчетно-пояснительной записки (20-25 страниц на листах формата А4), содержание и объем которых уточняется в зависимости от темы работы, и графической части (2 листа формата А1).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Содержание (оглавление).
3. Введение.
4. Назначение, устройство и принцип действия машин природообустройства (согласно теме КР).
5. Устройство, состав и принцип действия систем управления машин природообустройства.
6. Расчет основных конструктивно-технологических и энергосиловых параметров систем управления машин природообустройства.
7. Заключение.
8. Список используемой литературы.
9. Приложения (спецификации к рабочим чертежам).

Графическая часть КР содержит общий вид машины природообустройства и схему системы управления.

КР может содержать разделы проектно-конструкторской или научно-исследовательской работы, которые могут быть продолжены при выполнении других курсовых проектов или КР, а в дальнейшем – при выполнении выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения КР осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Типовые варианты заданий:

Вариант 1

«Проектирование и расчёт гидравлической системы бульдозера»

Вариант 2

«Проектирование и расчёт электронной системы управления манипулятора»

4.5. Содержание расчетно-графического задания

Выполнение расчётно-графических заданий не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2 Способность выполнять расчеты систем АТС.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов	Экзамен, собеседование, защита КР, защита лабораторных и практических работ
ПК-2.2 Разрабатывает функциональные модели систем АТС	

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Содержание вопросов (типовых заданий)
Компетенция ПК-2	
1.	История развития гидравлики.
2.	Механические характеристики и основные свойства жидкости.
3.	Основной закон гидростатического давления.
4.	Закон Паскаля: формулировка, практическое применение.
5.	Закон Архимеда: формулировка, практическое применение.
6.	Уравнение Бернули для потока реальной жидкости.
7.	Уравнение неразрывности и сплошности потока.
8.	Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
9.	Расход и средняя скорость потока.
10.	Гидравлически гладкие и шероховатые поверхности
11.	Понятие и виды гидравлических сопротивлений.
12.	Потери напора и коэффициент местного сопротивления.
13.	Метод наложения потерь потока.
14.	Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
15.	Назначение, классификация насосов для транспортирования жидкостей.
16.	Цикл работы объёмных гидромашин, примеры реализации.
17.	Шестеренные насосы: устройство, принцип действия и области применения.
18.	Пластинчатые насосы: устройство, принцип действия и области применения.
19.	Аксиально-поршневые насосы: устройство, принцип действия и области применения.
20.	Радиально-поршневые насосы: устройство, принцип действия и области применения.
21.	Центробежные насосы: устройство, принцип действия и области применения.
22.	Устройство, классификация и принцип действия силовых гидроцилиндров.
23.	Структурная схема гидропривода. Обозначение основных элементов.
24.	Классификация и принцип работы гидроприводов.
25.	Преимущества и недостатки гидропривода.
26.	Гидрораспределители: золотниковые, клапанные, крановые.
27.	Дроссельное регулирование.
28.	Устройство, классификация и принцип действия клапанов.
29.	Пневматические системы. Классификация и принцип действия.
30.	Электронные системы. Классификация и принцип действия.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Защита курсовой работы возможна после проверки правильности ее выполнения и оформления. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме курсовой работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты курсовой работы представлен в таблице

Компетенция	Типовые вопросы
ПК-2	1. Назначение и область применения машин природообустройства согласно тематике курсовой работы. 2. Устройство и принцип действия систем управления машин природообустройства.

	3. Методика расчёта основных параметров систем управления машин природообустройства.
	4. Укажите на чертеже общего вида основные элементы систем управления машин природообустройства.
	5. Условные обозначения элементов систем управления машин природообустройства

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных и практических работ.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Компетенция	Контрольные вопросы
Основы гидростатики и динамики жидкости	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия и особенности объёмных поршневых насосов. 2. Принцип действия и особенности объёмных лопастных насосов. 3. Принцип действия и особенности объёмных шестерных насосов. 4. Что представляет собой полный напор насоса? 5. Как определяется наибольшая допустимая высота всасывания насоса? 6. Что представляет собой кавитация при работе насоса?
Объёмные гидромашины	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные конструктивные элементы аксиально-поршневого насоса с наклонным диском. 2. Принцип действия аксиально-поршневого насоса с наклонным диском. 3. Преимущества и недостатки аксиально-поршневого насоса с наклонным диском. 4. От каких параметров зависит теоретическая подача аксиально-поршневого насоса с наклонным диском? 5. Способ регулирования производительности аксиально-поршневого насоса с наклонным диском. 6. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.

Гидравлические и пневматические системы	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные комплектующие элементы гидропривода или пневмопривода. 2. Каково назначение распределительных устройств в гидроприводе? 3. В чем заключается отличие золотниковых распределителей от крановых? 4. Какие типы перекрытия используются в золотниковых распределителях, их преимущества и недостатки? 5. Назначение обратных клапанов в составе гидропривода. 6. В чём отличие роли предохранительных и разгрузочных клапанов; переливных и редуционных? 7. Каково назначение дросселя в составе гидропривода? 8. Каково назначение фильтров, маслоотделителей, влагоотделителей в составе гидропривода? 9. Основные конструктивные элементы соединения трубопроводов.
Лопастные гидромашины и насосы трения	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные конструктивные элементы пластинчатого насоса двукратного действия. 2. Принцип действия пластинчатого насоса двукратного действия. 3. Преимущества и недостатки пластинчатых насосов двукратного действия. 5. Основные конструктивные элементы радиально-поршневого насоса. 6. Принцип действия радиально-поршневого насоса. 7. Преимущества и недостатки радиально-поршневого насоса. 8. На чём основан принцип работы центробежного насоса или вентилятора? 9. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.
Электронные системы	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные элементы электронных систем управления. 2. Принцип действия электронных систем управления. 3. Преимущества и недостатки электронных систем управления. 4. Способ регулирования производительности машины природообустройства электронными системами управления.

Практические работы. В практических занятиях по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

Компетенция	Контрольные вопросы
Основы гидростатики и динамики жидкости	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы движения жидкости в гидроприводах. 2. Основные параметры режимов движения жидкости. 3. Выбор гидроаппаратуры в зависимости от режимов движения жидкости.
Гидравлические системы	
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт основных параметров гидропривода. 2. Составление принципиальной схемы гидропривода. 3. Выбор рабочей жидкости.

Лопастные гидромашины и насосы	
ПК-2	1. Конструкции и принцип действия лопастных гидромашин и насосов. 2. Расчёт основных параметров насосов. 3. Условия эксплуатации лопастных гидромашин и насосов.
Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)	
ПК-2	1. Конструкции и принцип действия элементов управления гидравлических приводов. 2. Расчёт основных параметров гидравлических приводов. 3. Расчёт основных параметров гидравлических линий.
Нерегулируемые и регулируемые объёмные гидроприводы	
ПК-2	1. Зависимость подачи насоса от частоты вращения вала электродвигателя 2. Расчёт основных параметров объёмных гидроприводов. 3. Способы регулирования параметров объёмных гидроприводов.
Пневматические системы	
ПК-2	1. Конструкции и принцип действия пневматических систем. 2. Расчёт основных параметров компрессоров. 3. Условия эксплуатации пневматических систем.
Электронные системы	
ПК-2	1. Конструкции и принцип действия электронных систем управления. 2. Расчёт основных параметров электрической цепи. 3. Условия эксплуатации электронных систем.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы и экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС
	Умение использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета
	Умение применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям
	Полнота выполненного задания
Навыки	Владение навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем автоматизированного проектирования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС	Не умеет формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС	Умеет формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС, но допускает ошибки	Умеет формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС	Умеет формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС и проявляет самостоятельность при освоении новых умений и навыков

Умение использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета	Не умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета, но допускает ошибки	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета	Умеет использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета и проявляет самостоятельность при освоении новых умений и навыков
Умение применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям	Не умеет применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям	Умеет применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям, но допускает ошибки	Умеет применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям	Умеет применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям и проявляет самостоятельность при освоении новых умений и навыков
Полнота выполненного задания	Работа выполнена не полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены с ошибками. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.	Работа выполнена полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены с ошибками. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.	Работа выполнена полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены верно. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.	Работа выполнена полностью. Принятые решения обоснованы, расчеты выполнены, верно. Оформление курсовой работы полностью соответствует предъявляемым требованиям.

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками разработки программ экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда	Не владеет навыками разработки программ экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда	Владеет навыками разработки программ экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда не в полном объеме	Владеет навыками разработки программ экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в полном объеме	Владеет навыками разработки программ экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
Владение навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем	Не владеет навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем	Владеет навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем	Владеет навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем	Владеет навыками выполнения расчётов систем АТС с учётом условий их эксплуатации и с использованием систем автоматизированного

автоматизированно го проектирования	автоматизированно о проектирования	автоматизированно го проектирования не в полном объеме	автоматизированн ого проектирования в полном объеме	проектирования в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
--	---------------------------------------	--	--	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Зал курсового и дипломного проектирования	Специализированная мебель; проектор, ноутбук со специализированным ПО и комплектом электронных презентаций по дисциплине.
2	Учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства, лаборатория технических средств создания машин	Специализированная мебель; необходимые технические средства обучения, а также специализированные стендовые установки наземных транспортно-технологических комплексов (технологический комплекс по производству механоактивированных минеральных добавок, технологический комплекс для производства теплоизоляционных и композиционных смесей).
3	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
3	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
5	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»

6	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
7	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
8	AutoCAD	сетевая
9	Компас-3D	сетевая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие под ред. С.П. Стесина.- М.: АCADEMIA, 2005.- 334 с.
2. В.С. Севостьянов, С.А. Михайличенко. Вентиляторы и компрессоры: Учебное пособие для студентов заочного обучения с применением дистанционных технологий. Белгород, изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 100 с.
3. Альтшуль А.Д. Гидравлика и аэродинамика: Учеб. для вузов / А.Д. Альтшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов. – М.: Стройиздат, 1987. – 414 с.
4. Брюховецкий О.С. Основы гидравлики. – М.: Недра, 1991. – 156 с.
5. Попов Д.Н. Механика гидро и пневмоприводов: учебник.- Изд. 2-е, стереотип. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 319 с.
6. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник.- М.: Инфра-М, 2005. – 253 с.
7. Попов Д.Н., Панайотти С.С, Рябинин М.В. Гидромеханика: учебник.-М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 382 с.
8. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие. - 4-е изд., стереотип. - М.: МГИУ, 2005. – 192 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
9. Мелиоративные и строительные машины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stroy-machines.ru>
10. Защита окружающей среды [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://conservancy.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Внести изменения в п. 6.2

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

Рабочая программа утверждена на 20 22 /20 23 учебный год
с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 19 » мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО



Севостьянов В.С.

Директор института _____
подпись, ФИО



Новиков И.А.