

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научно-педагогической работе ДОННТУ
А.Б. Бирюков



(подпись)

«30» мая 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б25 Горные машины и оборудование.

Стационарные установки горных предприятий

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность:

21.05.04 «Горное дело»

(код и наименование направления / специальности)

Специализация:

«Транспортные системы
горного производства»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, специалитет, магистратура,)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	7
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.)	55	14
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	21	82
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен/зачёт, час.)	Экзамен, 36	Экзамен, 18

Донецк, 2019 г.

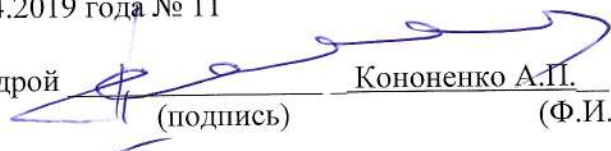
Рабочая программа дисциплины «Горные машины и оборудование. Стационарные установки горных предприятий» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело», специализация «Транспортные системы горного производства» для 2019 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Геммерлинг Олег Альбертович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Энергомеханические системы».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от 24.04.2019 года № 11

Заведующий кафедрой



Кононенко А.П.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от 14.05.2019 года № 11

Заведующий кафедрой



Кондрахин В.П.

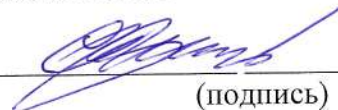
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки (специальности) по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от 30.05.19 г. № 5

Председатель



Борщевский С. В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

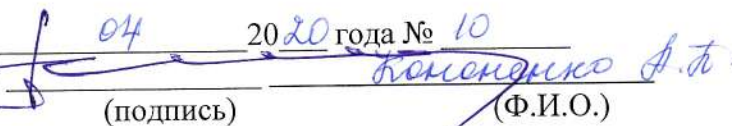
Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от « 23 »

04

20 20 года № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

(Ф.И.О.)

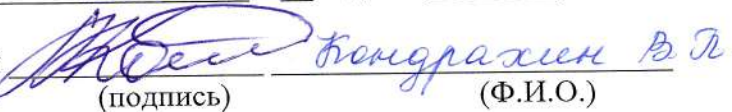
Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от « 20 »

мая

20 20 года № 8

Заведующий кафедрой



(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от «__»

20__ года №__

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от «__»

20__ года №__

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы: теории процессов, протекающих в гидродинамических машинах (насосах, вентиляторах, компрессорах) и подъемных установках, являющихся основным стационарным оборудованием шахт и рудников, их устройство, особенности работы.

Целью дисциплины является формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам, конструктивным особенностям и эксплуатационным параметрам стационарных установок шахт и рудников.

В результате освоения дисциплины студент должен
знать особенности кинематики и динамики процессов, протекающих в гидродинамических и подъемных установках;

устройство и особенности конструкции стационарных установок шахт и рудников как объектов применения средств автоматического управления, контроля и защиты;

уметь выполнять инженерные расчеты по выбору электромеханического оборудования стационарных установок шахт и рудников; - обосновывать принимаемые решения по использованию вентиляторных, водоотливных, компрессорных и подъемных установок;

выполнять инженерный анализ и поиск средств автоматизации технологических процессов стационарных установок.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8);
- готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-17).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу базовой части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Высшая математика, Физика, Гидромеханика, Прикладная механика, Основы горного дела. Подземная геотехнология, Электротехника.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Вступление. Назначение стационарных установок.	4(4)	2 (-)	-	-	2(4)
Тема 2. Выбор подъемных канатов.	5(6)	2(1)	1(1)	-	2(4)
Тема 3. Кинематика подъемных установок.	5(6)	2(-)	1(-)	-	2(3)
Тема 4. Динамика подъемных установок.	5(6)	2(-)	1(-)	-	2(6)
Тема 5. Выбор двигателя подъемных установок.	5(6)	2(-)	1(-)	-	2(6)
Тема 6. Многоканатные подъемные установки. Особенности управления и автоматизации подъемных установок.	5(6)	2(1)	1(-)	-	2(5)
Тема 7. Основные параметры, принцип действия и устройство лопастных машин.	6(7)	2(1)	2(1)	-	2(5)
Тема 8. Кинематика потока в рабочих колесах лопастных машин.	4(6)	2(-)	1(-)	-	1(6)
Тема 9. Теоретические и действительные характеристики лопастных машин.	6(8)	4(-)	1(-)	-	1(8)
Тема 10. Регулирование режима работы лопастных машин.	5(7)	2(-)	2(-)	-	1(7)
Тема 11. Совместная работа лопастных машин. Шахтные вентиляторные установки.	7(9)	4(-)	2(1)	-	1(8)
Тема 12. Водоотлив на шахтах.	7(7)	4(1)	2(-)	-	1(6)
Тема 13. Пневматические установки.	5(6)	2(-)	2(1)	-	1(5)
Тема 14. Холодильные, дегазационные и калориферные установки.	3(4)	2(-)	-	-	1(4)
Индивидуальное задание	- (9)	-	-	-	- (9)
Итого по видам занятий	72(90)	34(4)	17(4)	-	21(82)
Контроль	36 (18)				
ИТОГО	108				

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОК-1	Тема 1-14
ПК-8	Темы 5, 6, 10, 11
ПК-17	Темы 1-4, 7 -9, 12-14

3.2. Лекции

Тема 1. Вступление. Назначение стационарных установок.

Содержание темы 1: Требования к стационарным установкам шахт и рудников. Подъемные установки. Общее устройство, принцип действия. Выбор подъемных сосудов.

Литература к теме 1: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)]

Тема 2. Выбор подъемных канатов.

Содержание темы 2: Напряжения, возникающие в подъемном канате. Расчет канатов для одноканатных двухконцевых подъемных установок на максимальную статическую нагрузку для шахт глубиной до 600 м и более. Уравновешивающие канаты.

Литература к теме 2: [[4](#), [5](#), [6](#)]

Тема 3. Кинематика подъемных установок.

Содержание темы 3: Подъемные машины с цилиндрическими барабанами. Диаграммы скоростей и ускорений для подъемных установок с неопрокидными клетями, скипами. Максимальная скорость движения сосуда.

Литература к теме 3: [[4](#), [5](#), [6](#), [7](#)]

Тема 4. Динамика подъемных установок.

Содержание темы 4: Динамика подъемных установок с постоянным радиусом органа навивки. Диаграмма усилий в зависимости от степени уравновешенности подъемных установок.

Литература к теме 4: [[4](#), [5](#), [6](#), [7](#)]

Тема 5. Выбор двигателя подъемных установок.

Содержание темы 5: Эквивалентное усилие. Выбор двигателя по фактору нагрева. КПД подъемных установок и подъемной машины.

Литература к теме 5: [[4](#), [5](#), [6](#), [7](#)]

Тема 6. Многоканатные подъемные установки. Особенности управления и автоматизации подъемных установок.

Содержание темы 6: Подъемные машины со шкивами трения. Выбор канатов и подъемной машины для многоканатных подъемных установок. Автоматизация процесса подъема, спуска.

Литература к теме 6: [[3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#)]

Тема 7. Основные параметры, принцип действия и устройство лопастных машин.

Содержание темы 7: Основные параметры устройств для транспорта жидкости. Классификация устройств для транспорта жидкости. Объемные, гидродинамические устройства для транспорта жидкости.

Литература к теме 7: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 8. Кинематика потока в рабочих колесах лопастных машин.

Содержание темы 8: Кинематика потока в рабочем колесе лопастных машин. Подача и напор теоретической лопастной машины.

Литература к теме 8: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 9. Теоретические и действительные характеристики лопастных машин.

Содержание темы 9: Действительные индивидуальные характеристики лопастной машины. Рабочий режим, зоны промышленного использования лопастных машин.

Литература к теме 9: [[1](#), [2](#)]

Тема 10. Регулирование режима работы лопастных машин.

Содержание темы 10: Условия подобия лопастных машин. Законы пропорциональности. Регулирование режима работы лопастной машины.

Литература к теме 10: [[1](#), [2](#)]

Тема 11. Совместная работа лопастных машин. Шахтные вентиляторные установки.

Содержание темы 11: Параллельная, последовательная работа лопастных машин находящихся рядом и отнесенных друг от друга. Назначение вентиляторных установок шахт и рудников. Влияние естественной тяги и подсосов на работу вентиляторной установки. Автоматизация процесса работы вентиляторной установки.

Литература к теме 11: [[1](#), [2](#)]

Тема 12. Водоотлив на шахтах.

Содержание темы 12: Схемы и особенности водоотливных устройств. Высота всасывания. Кавитация.

Литература к теме 12: [1, 3]

Тема 13. Пневматические установки.

Содержание темы 13: Классификация пневматических установок. Рабочий процесс в теоретическом и действительном поршневом компрессоре. Двухступенчатый рабочий процесс поршневого компрессора. Турбокомпрессоры. «Помпаж». Автоматизация компрессорных установок.

Литература к теме 13: [2, 6, 7]

Тема 14. Холодильные, дегазационные и калориферные установки.

Содержание темы 14: Назначение, устройство, принцип работы холодильных, дегазационных и калориферных установок.

Литература к теме 14: [6, 7]

3.3. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Общее устройство подъемных сосудов.	1(-) *	[1, 3]
2	Подъемные канаты.	1(1)	[1, 3]
3	Коренные части подъемных установок.	1(-)	[1, 3]
4	Исполнительные органы и приводы тормозных устройств подъемных установок.	2(-)	[1, 3]
5	Конструкции вентиляторов главного проветривания. Вентиляторные установки.	2(-)	[1, 4, 5]
6	Конструкция шахтных насосов.	2(-)	[1, 4, 5]
7	Лабораторные работы № 5,8,10 по исследованию вентиляторов и насосов.	2(2)	[3, 4, 5, 6]
8	Оборудование шахтных водоотливных установок. Участковый водоотлив.	2(-)	[1, 2, 6]
9	Автоматизация вентиляторных и водоотливных установок.	2(-)	[1, 2, 4]
10	Конструкция шахтных компрессоров.	2(1)	[1, 2]
Итого:		17(4)	

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	17(50) *
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема ауди-	4(22)

	торных лабораторных занятий)	
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-(9)
Итого:		21(81)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальные задания по дисциплине для очной формы обучения учебным планом не предусмотрены. Для заочной формы обучения тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно, например, расчёт шахтной главной подъемной установки [3], расчет шахтной водоотливной установки [7], расчет шахтной вентиляторной установки [7]. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Рабочий режим турбомашин. Параметры рабочего режима.
2. Регулирование рабочего режима турбомашин изменением частоты вращения рабочего колеса (турбомашин работает на сеть без Нг).
3. Кинематика потока в осевом рабочем колесе лопастной машины.
4. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
5. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, область применения эрлифтов.
6. Уравнение кривой пропорциональности для напорных характеристик лопастных машин. Как построить кривую пропорциональности для напорной характеристики турбомашин.
7. Рабочий режим турбомашин. Параметры рабочего режима.
8. Регулирование рабочего режима лопастных машин путем изменения характеристики внешней сети.
9. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
10. Теоретическая подача радиальной и осевой турбомашин
11. Влияние конечного числа лопастей на напор радиальной турбомашин (коэффициент циркуляции).
12. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух рядом расположенных лопастных машин.
13. Уравнение кривой пропорциональности для напорных характеристик лопастных машин. Как построить кривую пропорциональности для напорной характеристики турбомашин.
14. Изменение полного напора, статического напора и скорости жидкости в проточной части осевой турбомашин.
15. Уравнение кривой пропорциональности для кривой мощности лопастных машин.
16. Регулирование рабочего режима турбомашин изменением частоты вращения рабочего колеса (турбомашин работает на сеть с Нг).
17. Совместная работа лопастных машин. Параллельная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
18. Регулирование рабочего режима изменением угла установки лопаток направляющего аппарата
19. Влияние подсосов на работу вентиляторной установки.
20. Радиальная турбомашин (схема, устройство и назначение конструктивных элементов).
21. Кинематика потока в радиальном (центробежном) рабочем колесе лопастной машины

22. Регулирование рабочего режима турбомашин изменением частоты вращения рабочего колеса (турбомашин работает на сеть с Нг).
23. Теоретический напор лопастной машины
24. Потери напора в радиальной лопастной машине (потери напора на трение, на удар, гидравлический к.п.д.).
25. Совместная работа лопастных машин. Параллельная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга
26. Подъемная сила, сила лобового сопротивления крыла. Уравнение связи.
27. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух рядом расположенных лопастных машин
28. Кинематика потока в радиальном рабочем колесе лопастной машины.
29. Форма и профиль рабочих лопастей радиальной турбомашин
30. Теоретические напорные характеристики радиальной турбомашин
31. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга
32. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки гидроэлеваторов
33. Графические зависимости H_t , $H_{t.ст}$, $H_{t.ск}$ от β_2 (Cu_2).
34. Совместная работа лопастных машин. Параллельная работа двух рядом расположенных лопастных машин
35. Назначение шахтных вентиляторных и водоотливных установок
36. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух рядом расположенных лопастных машин.
37. Теоретические напорные характеристики лопастных машин.
38. Эксплуатационные и индивидуальные характеристики лопастных машин
39. Влияние естественной тяги на рабочий режим вентиляторной установки
40. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух рядом расположенных лопастных машин
41. Рабочий режим турбомашин. Параметры рабочего режима. Оптимальный рабочий режим.
42. Влияние толщины лопаток в выходном сечении рабочего колеса радиальной турбомашин на теоретическую подачу. Коэффициент сужения потока.
43. Совместная работа лопастных машин. Последовательная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга
44. Назначение и устройство подвода и отвода лопастных машин
45. Законы подобия лопастных машин
46. Анализ рационального включения двух лопастных машин на совместную работу.
47. Регулирование рабочего режима вентиляторной установки дросселированием всасывающего и нагнетательного каналов.
48. Совместная работа лопастных машин. Параллельная работа двух лопастных машин, расположенных на значительном расстоянии друг от друга
49. Влияние изменения параметров шахтной вентиляционной сети на работу шахтных вентиляторных установок.
50. Регулирование режима работы радиальных турбомашин изменением площади активной части живого сечения рабочего колеса

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.04 Горное дело
	(код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	Горные машины и оборудование
	(название)
Семестр:	7
Учебная дисциплина:	Горные машины и оборудование. Стационарные установки горных предприятий

БИЛЕТ № 11

1. Рабочий режим турбомашин. Параметры рабочего режима.
2. Регулирование рабочего режима турбомашин изменением частоты вращения рабочего колеса (турбомашина работает на сеть без Нг).
3. Кинематика потока в осевом рабочем колесе лопастной машины.

Утверждено на заседании кафедры	«Энергомеханические системы»			(наименование кафедры полностью)
Протокол	№	от «	»	20 г.
Зав. кафедрой				Кононенко А.П.
			(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор				Геммерлинг О.А.
			(подпись)	(Ф.И.О.)

4.4. Критерии оценивания

В каждом билете содержится три теоретических вопроса (задание №1, 2, 3). Заданиям присваиваются равные весовые коэффициенты. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на все задания оценивается по 100-бальной шкале.

Оценка испытания по 100-бальной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

– «33,3 бала» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «26,6 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоре-

тические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «13,3 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «6,6 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Вопросы при текущем опросе:

1. Назначение рабочего колеса турбомашин?
2. Для чего предназначен гидравлический затвор?
3. Как регулируются центробежные вентиляторы главного проветривания?
4. Как регулируются осевые вентиляторы главного проветривания?
5. Какие вентиляторы местного проветривания Вы знаете?

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете».

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І Основная литература

1. Долганов А.В. Стационарные машины: [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Долганов. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9687.pdf> - Загл. с экрана.

II Дополнительная литература

2. Угорова С. В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : [Электронный ресурс] : курс лекций / С. В. Угорова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 128 с. . - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9513.pdf> - Загл. с экрана.

3. Селивра С.А. Расчет и выбор оборудования шахтных подъемных установок. Горное дело [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.А. Селивра, В.С. Коломиец. - 3 Мб. - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2016. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6900.pdf> - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания к лабораторным работам по изучению конструкций насосов и вентиляторов (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело») / Сост.: С.А. Селивра, Л.Н. Козыряцкий, В.Б. Малеев. – Донецк.: ДОННТУ, 2017. - 56 с. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m4875.pdf> - Загл. с экрана.

5. Методические указания по проектированию шахтных вентиляторных установок главного проветривания [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. энергомеханических систем ; сост. С.А. Селивра, В.И. Мизерный, В.В. Гулин, В.А. Мельников. – 11 Мб. – Донецк.: ДОННТУ, 2017. - 49 с. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m4873.pdf> - Загл. с экрана.

6. Лабораторный практикум по гидромашинам и гидроприводу [Электронный ресурс] / ГВУЗ "ДонНТУ", Фак. инж. механики и машиностр., Каф. "Энергомеханические системы" ; сост. В.Б. Малеев, А.Ф. Яценко, О.В. Федоров. - 1 Мб. – Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2015. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd2225.pdf> - Загл. с экрана.

7. Методические указания к проектированию шахтных водоотливных установок [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. энергомеханических систем ; сост. В. Б. Малеев [и др.]. – 9,94 Мб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/34478> - Загл. с экрана.

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

– Учебная аудитория гидравлики №1.116, учебный корпус 1, для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Pentium II 450/1Gb/20Gb (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), монитор 19" TFT HANNS-GHW 173A, телевизоры 22" Самсунг (4 шт.); специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Лабораторные занятия:

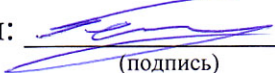
– Специализированная лаборатория гидравлических машин и гидропривода №1.117, учебный корпус 1, для выполнения лабораторных работ (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; вентиляторная установка для снятия аэродинамической характеристики вентилятора; вентиляторная установка для измерения скоростей и расходов воздуха и получение напорной характеристики вентилятора; модель шахтной вентиляторной установки с центробежным вентилятором ВЦД – 32 и регулируемым электроприводом; насосная установка 1,5К-6 для снятия напорной характеристики насоса и проверки экспериментальным путем законов пропорциональности турбомашин; эрлифтная установка для снятия характеристики эрлифта; водоотливная установка с гидроэлеватором для снятия напорной характеристики насоса и гидроэлеватора; вентиляторная установка с вентилятором местного проветривания ВМ-5 для получения аэродинамической характеристики вентилятора; насосная установка 4Д-6 для получения индивидуальной характеристики насоса, измерение объемного расхода с помощью треугольного водослива; установка автоматизации главной водоотливной установки с тремя насосными агрегатами и с тремя насосными агрегатами и с заливкой насосов погружным насосом, боковым аккумулятором и водовоздушным эжектором; вентиляторная установка с вентилятором местного проветривания; компрессорная установка с винтовым компрессором ЗИФ ШВ-5 для определения подачи компрессора; компрессорная установка с поршневым компрессором для определения подачи компрессора и снятия индикаторной диаграммы; водоотливная установка с центробежным насосом К-20 для снятия давлений и измерения объемного расхода с помощью диафрагмы; водоотливная установка с параллельно работающими насосами К-8 для снятия напорной характеристики параллельно работающих турбомашин, работающих рядом; водоотливная установка с насосом КС-10 для получения кавитационной характеристики центробежного насоса; водоотливная установка с вертикальным погружным насосом ВП-50 для снятия напорных характеристик насоса; насосная установка 2К-6 для кавитационных испытаний и проверки опытным путем законов пропорциональности турбомашин; водоотливная установка для определения гидравлической крупности твердых фракций из разного материала; установка для испытания гидромолуфты с целью получения ее механической характеристики; установка для ис-

пытания шестеренного насоса с целью получения его механической характеристики; установка для испытания поршневого гидромотора с целью получения его механической характеристики; лабораторный стенд для тарировки пружинных манометров; установка для испытания винтового насоса с целью получения его механической характеристики; установка для демонстрации режимов движения жидкости; насосная установка для определения подачи капельных жидкостей; установка для измерений коэффициентов местных сопротивлений; установка для исследования параллельной и последовательной работы центробежных насосов).

– Специализированная лаборатория шахтных подъемных установок №1.121, учебный корпус 1, для выполнения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; подъемная машина Ц-1,2×1,0; пульт управления подъемной машиной; система электроснабжения подъемной машины; компрессор ШВ-5; демонстрационные плакаты).

3. Самостоятельная работа студентов:

– Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).

Составитель рабочей программы:  Геммерлинг О.А.
(подпись)